

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XVII/1968 Číslo 10

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	370
Čtenáři se ptají	362
Nové součástky	363
Jak na to	364
Dílna mladého radioamatéra (minipřijimač s integrovaným obvodem)	365
Stejnosměrný milivoltmetr	367
Útlumové články	370
Náš test: Tranzistorový přijimač Tesla Dolly	372
Relé a jejich použití	375
Přímoukazující měřiče odporu	383
Tyristorový regulátor	384
Antény Yagi pro VKV	385
Nejjednodušší vstupní díl VKV	389
Pozorování charakteristiky tranzistoru na osciloskopu	390
Ovody s polovodičovými diodami	391
Tranzistorový kalibrátor	394
Amatérské zařízení Z-styl (4. pokračování)	395
Soutěž a závody	396
Naše předpověď	399
DX	399
Nezapomeňte, že	400
Přečteme si	400
Četli jsme	400

Na str. 379 a 380 jako vyjmíatelná příloha Programovaný kurz radioelektroniky

Na str. 381 a 382 jako vyjmíatelná příloha čtyřjazyčný radioamatérský slovník

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává Vydavatelství časopisů MNO, n. p., Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, K. Donát, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradilský, ing. J. T. Hyán, K. Krbec, A. Lavanová, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, K. Pytner, ing. J. Vacáček, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, telefon 223630. Ročně vydje 12 čísel. Cena výtisku 4 Kčs, pololetní předplatné 24 Kčs. Rozšířuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil VČ MNO, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vytváří PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerci přijímá Vydavatelství časopisů MNO, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyzádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 7. října 1968.

© Vydavatelství časopisů MNO, Praha

náš interview A R

s ing. Jaroslavem Podsedníkem, vedoucím vývoje a výzkumu n. p. Metra Blansko, o novinkách ve výrobě a vývoji měřicích přístrojů i dalších výrobků Metry Blansko.

Metra Blansko je pro většinu techniků symbolem dobré úrovně výrobků po technické i estetické a výtvárné stránce. Můžete nám říci, jak toho dosahujete?

Velkou roli hraje především vynikající tradice, kterou náš podnik má. Vždyť již bývalý majitel, který podnik založil, dodával už za Rakouska přístroje, které byly lepší než např. výrobky firmy Siemens. Potvrzuje to i skutečnost, že přístroji Roučka (tak se jmenoval zakladatel firmy) byly vybaveny rakouské křížníky. Během dalších let došlo k částečné stagnaci podniku, neboť místní radní nepřáli rozšíření podniku; proto Roučka podnik prodal. V roce 1945 přešel podnik do národní správy a zanedlouho nato se zrodil n. p. Metra. Od té doby je závod vlastně trvale ve výstavbě. Dnes zaměstnává několik tisíc lidí jednak v hlavním závodě v Blansku, jednak v pobočných závodech v Brně, Šumperku a Linharticích.

Co všechno Metra Blansko vyrábí?

Dá se říci, že náš závod vyrábí téměř 80 % sortimentu světové měřicí techniky. Pobočný závod v Brně, který se stále buduje a je naším nejmodernějším pracovištěm, vyrábí rozvaděčové a pololaboratorní přístroje, odporové normály, Westonovy články atd. Závod v Šumperku vyrábí přístroje pro drobnou automatizaci, bimetalové teploměry, termostaty pro žehličky apod. V tomto závodě plánujeme značné rozšíření výroby. V Linharticích je podniková nástrojárna, lisovna a tam se také vyrábějí veškeré přípravky. Konečně v hlavním závodě v Blansku se vyrábějí laboratorní přístroje třídy přesnosti 0,2 až 0,5, přesné odporové soupravy, číslicová měřicí technika atd. V Blansku je také soustředen servis našich výrobků, vývoj a výzkum.

Kolik zaměstnanců pracuje ve vašem vývoji a výzkumu? Máte pro tuto činnost potřebné podmínky a dostatek schopných pracovníků?

Ve vývoji a výzkumu pracuje něco, méně než 7 % našich zaměstnanců. Víme, že to není mnoho. Podmínky pro tuto činnost jsou sice v podniku dobré (dobře vybavená knihovna, spojení s celým světem atd.), potykáme se však se stejnými problémy jako většina našich závodů – podnik má nedostatek bytu, mnoho zaměstnanců dojíždí a málokterý absolvent vysoké školy z velkých měst jako je Praha nebo Bratislava je ochoten vstoupit k nám do zaměstnání, i když práce je velmi zajímavá a rozměrná. Kromě toho není předem nikdy jisté, že i takový vysokoškolák, který studoval s vynikajícím prospěchem, se bude hodit k výzkumné práci.



Vývoj a výzkum potřebuje totiž lidi s tzv. „vývojářskou jiskrou“ a tu každý nemá.

Vzhledem k plánovanému rozšíření podniku otevří však Metra začátkem letošního školního roku odborné učiliště, v němž si bude vychovávat vlastní dělnický dorost. Od tohoto kroku si slibujeme velmi mnoho pro další růst výroby a zvyšování odborné zdatnosti našich zaměstnanců.

Jaké připravujete novinky ve všech oborech výrobků, které máte ve výrobním programu?

V současné době je naše pozornost upřena především na číslicovou měřicí techniku, která umožňuje zvyšovat třídu přesnosti přístrojů podstatně jednodušším a v některých případech i levnějším způsobem než cestou zdokonalování klasických ručkových měřicích přístrojů. U ručkových měřicích přístrojů je zvyšování třídy přesnosti značně nákladné – proto jsme již před několika lety uvedli na trh číslicový voltmetr NR10. V současné době začínáme s výrobou číslicového voltohmímetru NR20. Velmi vyhledávané jsou i naše měřicí ústředny UM10 a UM20, které vytvářejí předpoklady k dosažení vysokého stupně automatizace v měření a řízení různých průmyslových výrobních pochodů. Lze je používat všude, kde je třeba rychle a přesně změřit a v krátké době i zaznamenat větší počet údajů. Zvláště číslicová měřicí ústředna UM10 je velmi vyhledávaným zařízením, neboť umožňuje současné měření až 50 měřicích míst. Ústředna UM20 umožňuje kontrolu sledovaného pochodu hlídáním a hlášením limitních stavů. Pro snadné čtení indikuje ústředna měřené veličiny přímo ve fyzikálních jednotkách.

V příštím roce začneme vyrábět číslicové voltampémetry NR50, o které byl na výstavě v Londýně velký zájem především ze strany švédských, západoněmeckých a francouzských podniků.

Tyto přístroje jsou ovšem převážně investičního charakteru. Vyrábíte také nějaké přístroje pro běžnou elektrotechnickou a radiotechnickou praxi?

V současné době uvádíme na trh nástupce přístrojů DU10 a DU20. Jsou to univerzální přístroje pro silnoproudáře, označené PU110, jimiž lze měřit proud až do 6 A, napětí do 600 V a odpory. Pro slaboproudé obory je určen přístroj

PU120, jímž lze měřit proud, napětí a odpory a navíc ještě informativně zkoušet tranzistory.

Protože jsme dosud zanedbávali motoristy, připravili jsme pro ně speciální přístroj pro opravy a servis. Lze jím měřit napětí, otáčky (ve třech rozsazích), dobu sepnutí a rozepnutí kontaktů, proudy a odpory. Přístroj má pro měření napětí začátek stupnice potlačen Zenerovou diodou, takže čtení v okolí napětí baterie je velmi přesné. Připravujeme jej do výroby pod označením PU140.

Zavedli jsme také výrobu nových panelových přístrojů, které nahrazují dřívější typy DHR.

Tyto přístroje již známe z prodejen.
Podle našeho názoru však není příliš šťastně řešena ručka přístroje, neboť neumožňuje vzhledem ke své tloušťce použít několika stupnic nad sebou, což je u většiny přístrojů nezbytné.

Ručka má tento tvar proto, že tlustší typ dovoluje čtení na panelovém přístroji z poměrně velké vzdálenosti. Budeme však muset pravděpodobně vyrábět část produkce téhoto přístrojů i s podobnou ručkou, jakou mají přístroje typu DHR, neboť jsme si vědomi, že pro některá použití stávající tvar ručky není vhodný.

A co připravujete z ostatních vašich výrobních odvětví?

Vyvinuli jsme především jakostní expozimetr. Od dřívějších typů se tento typ, prodávaný pod názvem Lunex, liší především tím, že místo fotočlánku používá ke snímání světla fotoodpor. Je to velmi citlivý přístroj, umožňující nastavit expoziční čas od 1/4 000 s do 8 hodin a clonu od 1 do 90; lze jej použít pro film s citlivostí 6 až 45 DIN. Může sloužit i jako náhrada luxmetru. V expozimetru je použito měřidlo o citlivosti 25 μ A. Přístroj má dva měřicí rozsahy, pro druhý rozsah je vestavěn filtr. Kromě toho je přístroj vybaven informativním hledáčkem, stavítkem nulové polohy a lze na něm kontrolovat i napětí napájecí baterie. Zorný úhel expozimetru je asi 40°. Počítáme s cenou asi kolem 550 Kčs, což odpovídá i reacím v zahraničí.

V budoucnu bychom chtěli vyvinout levnější expozimetr této koncepce, který by cenou a jakostí stál asi mezi dosud vyráběnými přístroji Exposinet II a Lunex.

Kromě toho vyrábíme také ukazatele vybuzení pro magnetofony. Vyvinuli jsme i indikační přístroj, který lze vestavět do rukojeti mikrofonu tak, aby např. při reportážích mohl reportér nastavit signál z mikrofonu na příslušnou úroveň bez složité manipulace s magnetofonem.

Z dalších nových výrobků bych mohl jménovat např. zcela nově řešené odporové dekády, registrační přístroje, přístroj pro měření odporu palníku pro doly apod.

Jsme-li tedy v oboru měřicích přístrojů na poměrně vysoké úrovni, proč se dovážely měřicí přístroje z Polska, jejichž jakost je podle našich informací horší než jakost vašich výrobků?

To je tak: naš podnik – vzhledem k nesprávné investiční politice minulých let – nemůže vyhovět všem požadavkům domácího trhu. Proto bylo třeba krýt alespoň část téhoto požadavků dovozem. Není to právě nejlepší řešení, ale v da-

ném případě nebylo jiné východisko. Máme totiž také značné exportní úkoly – asi 12 % našich výrobků jde na přímý export a mnohé další se využívají v hotových zařízeních jiných finálních výrobců. Požadavky na dodávky jsou stále větší než možnosti výroby. Proto se v současné době rozšiřuje výroba výstavbou dalších montážních provozů, především v Blansku a Brně.

Závěrem ještě jednu otázku. Vaše přístroje patří i výtvarem řešením

mezi velmi dobré výrobky. Zabýváte se nějak hlouběji také těmito otázkami výroby?

Podnik zaměstnává výtvarníka, jehož úkolem je skloubit technické požadavky s estetickými. Jak se mu práce daří, to musíte posoudit sami. – Rozhodně ani tu stránku výroby nepodceňujeme – spíše naopak.

Některé z výrobků, o nichž jsme hovořili, najdete na IV. str. obálky v obrazové reportáži.



Jak bych měl upravit přijímač Rossini na stereofonní příjem? (Sedláček M., Bratislava).

V AR 2/67 bylo přesně popsáno, jaké je třeba dělat úpravy běžných přijímačů s VKV, aby bylo možné poslouchat stereofonní vysílání. Byla přesně popsána úprava přijímače Variace, což bylo možné aplikovat i na přijímače Rossini. V podstatě jde o zatlumení mf obvodů a tím rozšíření propustné krivky, která musí být pro stereofonní příjem asi kolem 300 kHz. Tím se samozřejmě změní zesílení mf dilu a je třeba přidat nejméně jednu elektronku. Je-li pro tyto úpravy (a pro vestavění dekodéru) v přijímači dostatek místa, je úprava pro stereofonní příjem možná.

Potřeboval bych znát údaje oscilátorové cívky k přijímači Orionton pro příjem dlouhých vln; není možné koupit tuto cívku hotovou? (Vondrášek Z., Dobřív).

Tyto údaje bohužel neznáme a pokud víme, není tato cívka v prodeji. Indukčnost oscilátorové cívky lze však jednoduše vypočítat, známe-li kapacitu ladícího kondenzátoru a mf kmitočet. Ze známé indukčnosti lze pak přibližně (s dostatečnou přesností) určit počet závitů. Postup výpočtu je např. v RK 1/68.

Kde bych sehnal schéma televizoru Favorit? (Ing. Oldřich V., Praha).

Schéma nebylo u nás publikováno ani v AR, ani v ST. Snad by Vám mohla schéma zapojití některá opravna televizních přijímačů.

Kde bych mohl sehnat reproduktor o ≈ 65 mm a impedanci 25Ω ? (Vařák J., Tišnov).

Reprodukty této velikosti a s touto impedancí nejsou v poslední době na trhu. Snad by pomohl dotaz na výrobce – Teslu Valašské Meziříčí.

Mohli byste zjistit, jakými elektronkami je osazen přijímač Philips, typ 2511? (Heřmanek S., Staré Město).

Zapojení tohoto typu bohužel není již možné sehnat, neboť se vyráběl kolem roku 1930. Zjistili jsme však, že většina přijímačů Philips z této doby (např. typy 2531, 2534 atd.) má jednotné osazení: E442 (REN1204), E444 (REN904), E445 (REN174d). Jako usměrňovací elektronka slouží typ 506 (RGN1054).

Slyšel jsem, že přijdu na trh zlepšené můstky typu Icomet. Kdy se budou prodávat a za jakou cenu? (Zapletal F., Labuty).

Můstek Icomet přestane Metra Blansko během letošního roku vyrábět. Jako náhradu za něj nabízí tranzistorový můstek RLC10 s třídou přenosnosti 2,5. Tento přístroj stojí 949 Kčs.

Jsou již v prodeji tranzistory KF520 a jaká je jejich cena? (Žeravík A., Tovačov).

Tranzistor KF520 jsou již v prodeji např. v prodejně Radioamatér v Žitné ul. 7, Praha 1, nebo v prodejně Tesly v Martinské ul. Praha 1. Tranzistor stojí 51,— Kčs.

Mám vadný tranzistor v blesku. Tranzistor je typu AD136. Lze jej nahradit některým z našich tranzistorů? (Houska M., Kynšperk).

Tranzistor AD136 je germaniový legovaný tranzistor p-n-p s kolektorovou ztrátou 11 W. Max. proud kolektoru je 10 A, proud báze 2 A. Napětí $U_{CE0} = -30$ V, $U_{CB0} = -40$ V, $U_{EB0} = -10$ V. Jako náhrada by byl nejvhodnější některý nás tranzistor řady NU74, např. 3NU74.

Vybírájí se k jsou k dostání anténní zesilovače pro televizní přijímače? (Batka K., Třinec).

Právě před několika dny jsme dostali do redakce vzorek anténního zesilovače pro jeden kanál s jedním tranzistorem, určený k zlepšení příjmu vysílačů ve III. televizním pásmu, především

u starých televizních přijímačů, jejichž citlivost je v tomto pásmu nedostatečná. Celkový technický popis přineseme. – některém z příštích čísel AR. Zesilovač vyrábí družstvo Zlatokov v Trenčíně.

Prosím o sdělení dat měřicího přístroje Metry Blansko, typ MX20. (Kolář J., Havířov).

MX20 je kapesní ohmmetr, určený k pohotovému zjištění průchodnosti elektrických vedení, přístrojů a k měření jejich odporu, popř. k měření stejnosměrného napětí a proudu. Přístroj je v podstatě napěťový ohmmetr s magnetoelektrickým měřidlem se základním rozsahem asi 60 mV. Měřicí rozsahy jsou 0 až 500 Ω a 0 až 5 000 Ω .

Jaký konvertor na převod norem by byl nejvhodnější pro dobrý příjem zvuku na televizním přijímače Anatela? (Dosedl Z., Gottwaldov).

Nejvhodnějším konvertem je jednoduchý přístroj, který vyrábí Tesla Orava. Jeho popis je v AR 9/68. Konvertor je vhodný pro elektronkové i tranzistorové přijímače a méně zkušeným amatérům nebo laikům jej montují na objednávku podniky, které opravují televizní přijímače.

Prosím o zaslání plánek na „barevnou hudbu“. (Konečný A., Holice).

Přes několik upozornění stále dochází žádosti tohoto typu, jimž při nejlepší vůli nemůžeme vyhovět. V tomto případě radíme čtenáři, aby si přečetli článek o „barevné hudbě“, uveřejněný v AR 2/67, kde je i návod na stavbu tohoto zařízení.

Prosím o sdělení podmínek pro uveřejnění článku v AR, především o upravu a formu rukopisu a obrázků. (Sluka Z., Horažďovice).

Podmínkou uveřejnění článku je jeho původnost. Je-li o upravený nebo jinak doplněný překlad, pak uvedení citace originálu. Pokud jde o vlastní úpravu, článek by měl být napsán na stroji po jedné straně listu formátu A4, nejvyšší 30 rádků na stránce po 60 úderech. Nejvhodnější délka článku je v rozsahu do 8 stran textu a sice stejný počet (8) obrázků. Obrázky je nejlepší kreslit tužkou, zřetelně popsat a kreslit je tak, aby při překreslování nemuselo být měněno rozmiření prvků. Fotografie musí být schopně reproducovat (kontrastní). Na posouzení redakce pak závisí, zda nabídnutý rukopis bude uveřejněn.

* * *

Krylon je ochranná známka nového magnetofonového pásku firmy DuPont, který se vyrábí na bázi kysličníku chromnatého. Pásek je určen především pro použití v malých zážnamových přístrojích obrazu pro domácí použití, kde podstatně zlepšuje zaznamenaný rozsah kmitočtů ve srovnání s dosud používaným páskem s obsahem kysličníku železnatého. Nový pásek je ve srovnání s běžným nejkvalitnějším páskem dražší o 35 %.

Sz

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Dozvukové zařízení

FET-metr

Síťový miniblesk

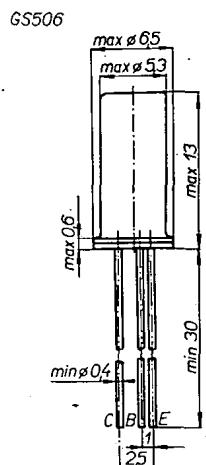
Dekódování stereofonních signálů

Nové součástky

Germaniové vf tranzistory GS506

Použití. – Polovodičové prvky TESLA GS506 jsou germaniové vysokofrekvenční n-p-n tranzistory, vhodné pro vysokofrekvenční zesilovače, oscilátory a spinaci obvody.

Provedení. – Systém tranzistoru je v kovovém pouzdro se skleněnou průchodek K504/P204 se třemi drátovými vývody. Systém je odizolován od pouzdra. Vývod kolektoru je označen červeně a je od středního vývodu (báze) umístěn ve větší vzdálenosti než vývod emitoru.



Charakteristické údaje (teplota okoli +25 °C)

Veličina	Měřeno při
Zbytkový proud kolektoru $-I_{CB0}$	<2 μ A $U_{CB} = 2$ V
Zbytkový proud kolektoru $-I_{CB0}$	<10 μ A $U_{CB} = 15$ V
Zbytkový proud emitoru $-I_{EB0}$	<2 μ A $U_{EB} = 2$ V
Zbytkový proud emitoru $-I_{EB0}$	<40 μ A $U_{EB} = 12$ V
Zbytkový proud kolektoru $-I_{CE0}$	<75 μ A $U_{CE} = 2$ V
Proudové zesílení h_{21E}	40 až 300 $I_E = 1$ mA
Napětí báze U_{BE}	<200 mV $U_{CB} = 6$ V, $I_E = 1$ mA
Kapacita kollektoru C_{22b}	<15 pF $U_{CB} = 6$ V, $I_E = 1$ mA, $f = 1$ MHz
Odpór báze r_{bb}	<250 $U_{CB} = 6$ V, $I_E = 1$ mA, $f = 0,5$ MHz
Mezní kmitočet f_T	až 14 MHz $U_{CB} = 6$ V, $I_E = 1$ mA

Mezní údaje (teplota okoli +25 °C)

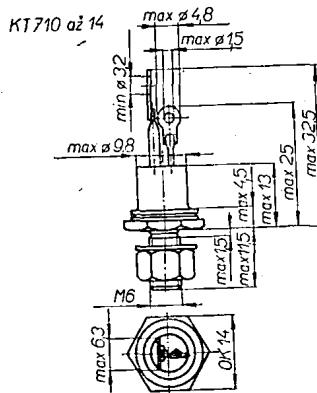
Napětí kolektoru U_{CB}	15 V
Napětí kolektoru U_{CE} ($R_{BE} = 1$ k Ω)	15 V
Napětí emitoru U_{EB}	8 V
Proud kolektoru I_{CE}	10 mA
Ztrátový výkon kolektoru P_C s chladicí plochou ($R_t < 120$ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$) bez chlazení	85 mW 150 mW

Cena: 66,— Kčs.

Rízené usměrňovače KT710 až KT714

Použití. – Tyristory TESLA KT710 až KT714 jsou křemíkové prvky typu p-n-p-n, vhodné pro použití ve spinacích a řídících obvodech s proudem do 3 A.

Provedení. – Systém je v kovovém pouzdro se šroubem v základně K707, na který je vyvedena anoda. Vývod katody a řídící elektrody je izolován skleněnou průchodek.



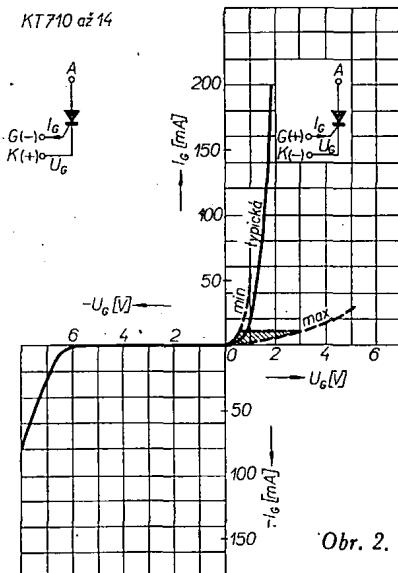
Charakteristické údaje

Typ	Spinaci napětí U_{B0} [V]	Závěrné napětí $U_R(BR)$ [V]	Pozn.
KT710	≥ 60	≥ 60	
KT711	≥ 120	≥ 120	
KT712	≥ 240	≥ 240	$R_{GK} = 1$ k Ω
KT713	≥ 360	≥ 360	
KT714	≥ 480	≥ 480	

Mezní hodnoty

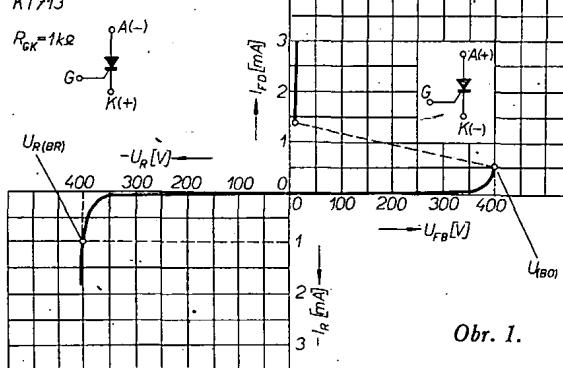
Typ	Přední napětí ve vypnutém stavu U_{FD} [V]	Závěrné napětí špičkové U_R [V]	Pozn.
KT710	50	50	$R_{GK} = 1$ k Ω
KT711	100	100	$T_a = 125$ °C
KT712	200	200	
KT713	300	300	
KT714	400	400	
Usměrňený střední proud I_0 [A]	1		bez chladiče
Usměrny střední proud I_0 [A]	3		
Teplota okoli T_a [°C]	—65 až +125		
Špičkový proud řídící elektrody I_{FD} [mA]	200		
Tepelný odpor s ideálním chlazením R_{t1} [°C/W]	4		
Max. spinaci proud řídící elektrody I_{GT} [mA]			≤ 15
při napěti U_{FE} [V]			100
Max. spinaci napětí řídící elektrody U_{GT} [V]			≤ 3
při napěti U_{FD} [V]			= 10
Max. přidržný proud I_H [mA]			≤ 20
Max. úbytek napěti v sepnutém stavu U_T [V]			≤ 2
při proudu I_T [A]			3
Přední klidový proud I_{FD} [mA]			$\leq 0,5$
při předním napěti U_{FD}			KT710 50 V, KT711 100 V, KT712 200 V, KT713 300 V, KT714 400 V
Závěrný klidový proud I_{RD} [mA]			$< 0,5$
při závěrném napěti U_{RD}			KT710 50 V, KT711 100 V, KT712 200 V, KT713 300 V, KT714 400 V
Min. spinaci napětí řídící elektrody U_{FG} [V]			$\geq 0,3$

KT710 až 14



Obr. 2.

KT713



Obr. 1.

Závislosti mezi jednotlivými veličinami jsou na obrázcích.

Cena: Tyto prvky nejsou zatím v maloobchodním prodeji.

Neobvyklé měření kondenzátorů s velkou kapacitou

Protože je známo, že amatéři rádi využívají z vyšlapaných cest, uvádí tento méně obvyklý námět, vhodný především pro kontrolu elektrolytických kondenzátorů síťové části přijímačů.

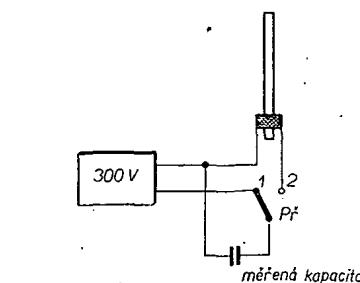
Při opravě starých přijímačů se často vyskytne otázka, jakou kapacitu má ve skutečnosti starší elektrolytický kondenzátor. Speciální měřidlo nebyvá po ruce, proto se obvykle spokojíme nějakou improvizovanou zkouškou. Způsob, který uvádí, není příliš přesný, zato je však poučný a značně efektní. K měření potřebujeme skleněnou trubičku dlouhou asi 1 m o \varnothing asi 1 cm a s tloušťkou stěny kolem 1 mm. Do trubičky vložíme sувně železný váleček nebo feritové jádro. Dále zhotovíme malou cívku s několika sty závitů, kterou těsně navlékneme na trubičku (obr. 1). Cívka C se umístí do takové polohy, aby do ní právě zasahoval konec jádra J . Jádro stojí na pryzové zátkce Z . Optimální polohu cívky vyzkoušeme experimentálně.

Nabijeme-li kondenzátor určitým napětím (např. 300 V) a necháme vybit přes cívku, jádro vyskočí do výšky závislé na energii, nahromaděné v kondenzátoru. Opakováním pokusu můžeme ocejchovat stupnice S podél trubice T . Na stupnici vynášíme maximální výšku, do níž vyskakuje jádro v závislosti na kapacitě kondenzátoru při konstantním nabíjecím napěti.

Označme-li kapacitu C , napětí U , hmotu (váhu) jadérka m , výšku, do níž jadérko vyskakuje, h a gravitační zrychlení g ; platí podle zákona o zachování energie

$$\frac{1}{2} CU^2 = mgh. \quad (1)$$

Z této rovnice je zřejmá lineární závislost mezi C a h , čili i lineární dělení stupnice, což je výhodné. Aby bylo možné měřit v co nejkratším čase po nabité, je vhodné připojit k cívce přepínač a zdroj trvale (obr. 2). Po připojení zkoušeného kondenzátoru se pře-



Obr. 2. Přípravek pro měření kapacit

pnutím spínače „odpálí“ jádro, přičemž se snažíme postřehnout jeho maximální výšku. Měření lze libovolně opakovat. Počkáme-li chvíli mezi přepnutím „nabití“ – „vybíjení“ nějaký čas, můžeme zhruba zjistit vnitřní svod kondenzátoru.

Popsanou metodu můžeme různě měňovat. Je to v podstatě klasická balistická metoda. Lze ji použít i pro velmi malé kapacity (je-li k dispozici balistický galvanoměr). Jádro můžeme připevnit i na kruhový oblouk, zavěšený uprostřed ve hrotovém ložisku. Prošlým nábojem proletí jádro cívku a stoupá po kruhové dráze do určité polohy, kterou opět zjišťujeme na stupnici. Výška výstupu jádra závisí na čtvrti napětí podle vztahu (1), čímž můžeme také měnit rozsah stupnice. Můžeme používat i železnou kuličku, která proletí žlábkem v cívce a padá do různé vzdálenosti.

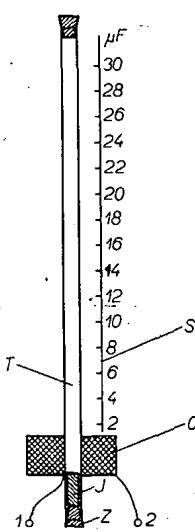
Na závěr si vypočítáme výšku h za předpokladu dokonalého přenosu energie pro napětí $U = 300$ V (= 1 elst. j.), $C = 1 \mu\text{F}$ (= 9 . 10 elst. j.) při váze železného válečku 1 g.

$$h = \frac{CU^2}{2mg} = \frac{9 \cdot 10^5 \cdot 1^2}{2 \cdot 1 \cdot 981} \doteq 458 \text{ cm.}$$

Tak velké výšky ovšem nikdy vzhledem ke ztrátám nedosáhneme. Ztráty můžeme zahrnout do součinitele účinnosti η :

$$h = \eta \frac{CU^2}{2mg}. \quad (2)$$

V našem usporádání bude obvykle $\eta \doteq 0,01$. I tak je však tato metoda pěkná amatérská hračka. Můžeme se pokusit i o elektrický důlčík, malou probíječku apod. Pozor však na úraz elektrickým proudem! Dr. Ivan Šolc



Obr. 1. Uspořádání měřící trubice

dit telefonním relé s dvěma přepínačními kontakty. Tato zámena relé si vyžaduje malou úpravu v zapojení, která je patrná ze schématu.

Dále autor doporučuje pro jednoduchost a z cenových důvodů upustit od stabilizátoru ze Zenerových diod a použít výstup 24 V na transformátoru (ten tedy slouží i k zhávení indikátoru EM84). Celá změna pak spočívá v doplnění napájecího obvodu kondenzátoru C_1 děličem napětí, který tvoří dva odpory R' , R'' 1 kΩ/0,25 W. Tímto děličem se zmenší napětí, jímž se nabíjí kondenzátor C_1 . To je nutné proto, aby nedošlo k poškození přechodu báze-emitor u tranzistoru OC30, jehož $U_{EB\max} = 10$ V. Tímto zapojením odpadne pracné shánění relé 12 V a také výlohy za stabilizátor.

Na obrázku je jen část zapojení, v níž došlo ke změně.

* * *

Z5823 -

tyratron se studenou katodou

Miniaturní tyratron se studenou katodou Z5823 uvedl na trh nedávno VEB Werk für Fernsehelektronik, Berlin, NDR. Je určen pro obvody spínací a počítací průmyslové elektroniky. Má anodové zápalné napětí 290 V, zápalné napětí řídící elektrody 85 V, napětí na anodovém výboji 65 V při anodovém proudu 25 mA, napětí na výboji řídící elektrody 61 V při proudu řídící elektrody 10 mA. Doba ionizace 20 μs, deionizace 500 μs. Tyratron může být napájen i střídavým anodovým napětím 105 až 130 V. Doporučené provozní napětí je 140 až 200 V, anodový proud max. 25 mA, minimálně 8 mA, špičkový anodový proud 100 mA. Tyratron je celoskleněný, má sedmikolíkovou patici heptal a pracuje v teplotním rozsahu od -60 do +75 °C. Nahradí velmi často používané zahraniční tyratrony americké výroby 5823 a západoevropské ASG5823, PL5823, St90 nebo Z900T.

Podle podkladů RFT

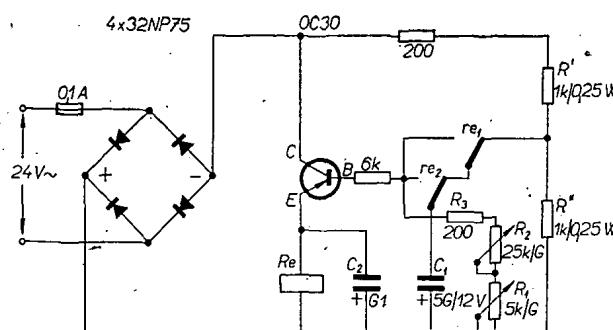
Sž

* * *

Mikrominiaturní křemíkové epitaxní tranzistory A141 až A143 firmy Amplex jsou určeny pro přístroje s vysokou hustotou prvků. Vyznačují se nepatrným šumem, který je průměrně 1,5 až 2 dB v kmitočtovém rozsahu 30 až 15 000 Hz a jsou určeny pro nf předzesilovací stupně s malým šumem. Typ A141 má min. proudové zesílení 80, A142 min. 140, A143 min. zesílení 280. Zbytkový proud kolektoru je menší než 10 nA, saturací napětí kolektoru 0,1 V.

Podle Electronics, č. 13/1968

Sž



Tranzistorový expoziční spínač

(místo kontaktu re_1 může být tlačítko)

DÍLNA mladého radioamatéra

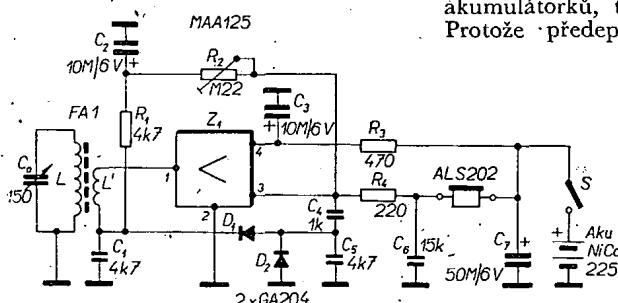
Minipřijímač s integrovaným obvodem

Protože rozhlasový přijímač zůstává stále nejatraktivnějším přístrojem, jaký si může průměrný radioamatér zhotovit, rozhodli jsme se zavést jej i do naší „Dílny mladého radioamatéra“. A aby to nebyl jenom „nějaký“ přijímač, je v něm použit nejmodernější polovodičový prvek, integrovaný lineární zesilovač. Nelekejte se tedy názvu — pod názvem integrovaný obvod s označením MAA125 jej dostanete v každé radioamatérské prodejně. Mnozí z vás integrované obvody již možná použili při stavbě tranzistorového přijímače z AR 7/68. Přijímač hraje na sluchátko; proto může být opravdu malý a vejde se do krabičky od cigaret Sparta.

Zapojení a funkce

Aby byl přijímač co nejjednodušší a abychom vystačili s jediným integrovaným obvodem, je přijímač navržen jako reflexní. Schéma zapojení je na obr. 1. Signál, který se nakmitá na vinutí feritové antény L , se přivádí na vazební vinutí L' na vstup 1 integrovaného obvodu Z1. Třistupňový zesilovač, „schovaný“ v integrovaném obvodu, signál zesílí a zesílený signál se objeví na kolektorovém odporu R_4 . Sluchátko se v tomto případě neuplatní, protože vysokofrekvenční signál je před ním dokonale zkratován kondenzátorem C_6 . Z odporu

tože pro něj již kondenzátor C_6 neznamená zkrat, projde kolektorovým obvodem do sluchátko. Krátkým kouskem drátu, připájeným do bodu 3 (obr. 1), je v zapojení zavedena vf zpětná vazba. Tuto „anténu“ umístíme volně do blízkosti feritové antény. Zesílené vf napětí z výstupu se tak přivádí zpět na vstup. Obvod R_1 , R_2 , C_2 slouží k nastavení pracovního bodu zesilovače a současně k zavedení stejnosměrné zpětné vazby, která stabilizuje jeho pracovní podmínky. Odpor R_3 s kondenzátorem C_3 tvoří filtrační člen v napájecím přívodu integrovaného obvodu. Přijímač je napájen ze dvou nikloakadmiových akumulátorů, tj. napětím asi 2,5 V. Protože předepsaný pracovní odpor



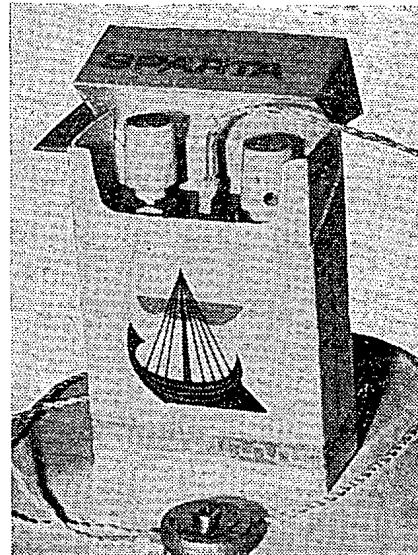
Obr. 1. Schéma zapojení přijímače

R_4 odebíráme vf signál přes kondenzátor C_4 a přivádíme jej na diodový zdvojovač D_1 , D_2 , který slouží jako detektor. Za diodou D_1 máme tedy již nízkofrekvenční signál. Tento nízkofrekvenční signál opět přivádíme na vstup integrovaného obvodu přes vazební vinutí L' , které neklade nízkofrekvenčnímu signálu žádný odpór. Signál je znovu zesílen integrovaným zesilovačem a pro-

integrovaného zesilovače je 470Ω , musíme použít sluchátko o impedanci 200Ω , tedy nikoli rozšířenější pěti ohmové.

Konstrukce a součástky

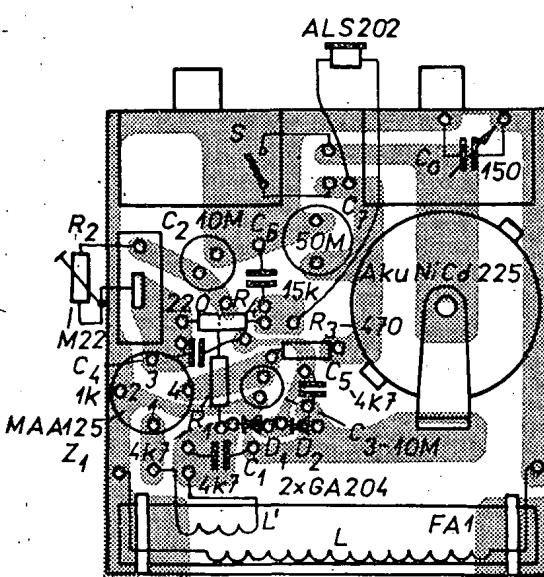
Jak již bylo řečeno, je přijímač vestavěn do krabičky od cigaret Sparta. Jeho konstrukce je tomu přizpůsobena; je řešen tak, aby ho mohlo krabičku nemů-



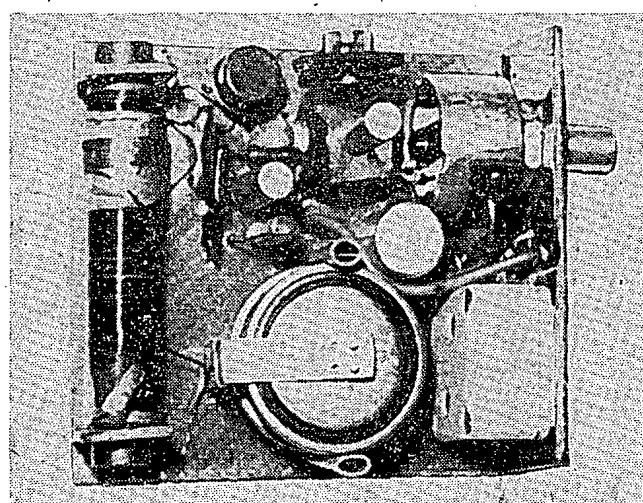
seli upravovat. Většina součástek je umístěna na destičce s plošnými spoji B36 (obr. 2, 3). Ladící kondenzátor a potenciometr (z něhož je použit jeden spináč) jsou upevněny na menší destičce rovněž z cuprextitu (B37). V ní jsou vyvráceny i otvory pro miniaturní zástrčku od sluchátko. Ze strany fólie jsou připájeny pérové kontakty (obr. 4). Celá tato destička je kolmo připájena k základní destičce (obr. 5). Feritová anténa je upevněna do dvou cuprexstitových držáků (obr. 6), zapojených do základní destičky. Budete-li si držáky zhotovovat sami, nezapomeňte přerušit -měděnou fólii tak, aby netvořila závit nakrátko. Držák nikloakadmiových akumulátorů je z per telefonního relé (obr. 7); lze ovšem použít jakýkoli pružný kovový pásek odpovídajících rozmerů.

Destička s plošnými spoji je tentokrát navržena systémem spojových čar (na rozdíl od většinou používaného systému dělicích čar). Je to nutné z hlediska nezádoucích vazeb (bylo vyzkoušeno zapojení na destičce s dělicími čarami a shledáno „nezpůsobilým“).

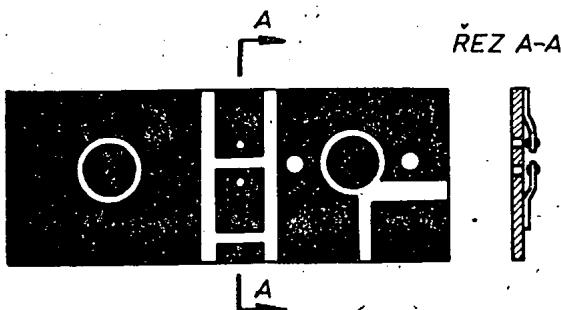
Antennní vinutí je navinuto na feritové tyče 55×8 mm (je k dostání v prodejně Radioamatér; v této prodejně lze koupit celou feritovou anténu i s vinutím pod označením FA1). Vinutí má 70 závitů drátu o $\varnothing 0,4$ mm CuP, vazební vinutí má 8 závitů stejného



Obr. 2. Obrazec plošných spojů a rozmištění součástek na destičce B36.



Obr. 3. Pohled na destičku se součástkami



Obr. 4. Přední „panel“ přijímače (B37)

drátu a je umístěno pohyblivě na anténím vinutí.

Ladicí kondenzátor je typ WN 70107 z přijímače Dana. Je to duál a je z něho použita jen jedna sekce s kapacitou kolem 150 pF. Můžeme samozřejmě použít jakýkoli jiný ladící kondenzátor, pokud vyhoví rozměry a kapacitou. Při použití kondenzátoru s větší kapacitou bychom museli změnit počet závitů anténního vinutí. Je také možné ladící kondenzátor úplně vypustit a

nechceme spínač zhотовovat amatérsky. I zde má každý možnost uplatnit svou šikovnost.

Ostatní součástky jsou běžné. Diody na detekci mohou být libovolné germaniové, jediným kritériem jsou rozměry.

Sestavený přijímač je do krabičky jen volně zasunut. V horní části krabičky zbývá ještě místo pro uložení sluchátku, takže po zavření víčka nic nenasvědčuje tomu, že je uvnitř něco jiného než výrobky Československého tabákového průmyslu. Celou krabičku můžeme zpevnit natřením několika vrstvami bezbarvého laku.

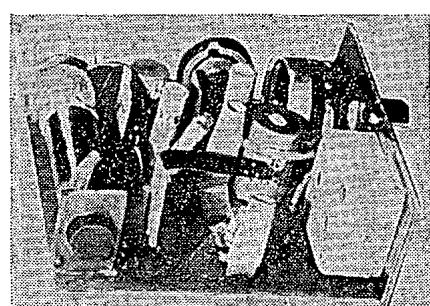
Uvedení do chodu

Oživení přijímače je velmi jednoduché. Před připojením akumulátorů nastavíme běžec trimru R_2 asi doprostřed odporové dráhy. Po zapnutí se ve sluchátku při protáčení ladícího kondenzátoru ozve některá stanice. Natočením běžce trimru R_2 nastavíme největší hlasitost při nejmenším zkreslení. Potom zkracováním nebo přihýbáním „antény“ nastavíme vysokofrekvenční zpětnou vazbu při minimální kapacitě ladícího kondenzátoru těsně před bodem nasazení. Ještě můžete vyzkoušet nevhodnější polohu vazebního vinutí na anténní cívce (posouváním). Je výhodné celý postup několikrát opakovat, abychom z přijímače získali skutečné maximum. U vzorku bylo možné zachytit ve dne tři stanice, večer 8 až 10 stanic (v Praze). Na „reflex“, který byl původně navrhován jen pro příjem místní stanice, je to jistě dobrý výsledek.

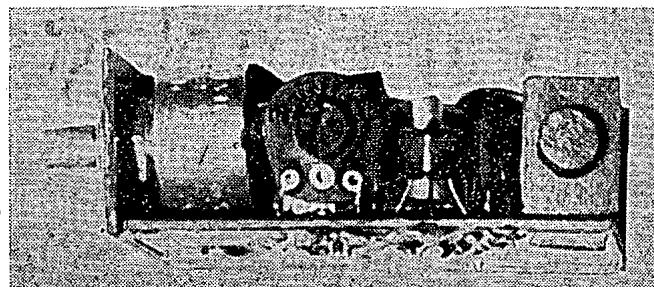
Rozpis součástek

Integrovaný obvod MAA 125	1 ks	56,30
Germaniová dioda GA204	2 ks	4,80
Ladicí kondenzátor WN70107	1 ks	20,—
Akumulátor NiCd 225	2 ks	15,—
Feritová anténa FA1	1 ks	8,—
Sluchátko ALS202 se šňůrou	1 ks	61,—
Trimr M22	1 ks	2,50
Odpór 220/0,5 W	1 ks	0,40
Odpór 470/0,05 W	1 ks	0,40
Odpór 4k7/0,05 W	1 ks	0,40
Elektrolytický kondenzátor 50M/6 V TC941	1 ks	7,—
Elektrolytický kondenzátor 10M/6 V TC941	2 ks	14,—
Keramický kondenzátor 4k7/40 V (plochý)	2 ks	3,20
Keramický kondenzátor 15k/40 V (plochý)	1 ks	1,60
Styroflexový kondenzátor 1 000 pF	1 ks	2,—
Cigarety Sparta		8,—
Destička s plošnými spoji B36		8,—
Destička s plošnými spoji a držáky feritové antény B37		5,—
Vadný potenciometr, pera z relé, bužírka atd.		
Celkem		217,60 Kčs

Destičky s plošnými spoji B36 a B37 můžete koupit u prodejny Radioamatér v Praze nebo objednat na dodírku u 3. ZO Svazarmu v Praze 10, poštovní schránka 116. Destička B36 stojí 8 Kčs, destička B37 5 Kčs.



Obr. 7. Držák akumulátorů



Obr. 5. Svojení obou destiček

* * *

Magnetofon s rozhlasovým přijímačem

Zajímavou kombinaci přenosného čtyřstopého bateriového magnetofonu a přijímače VKV uvedla na trh firma Grundig pod označením TK2400 FM Automatik. Magnetofon pracuje s rychlosťí posuvu pásku 4,75 a 9,5 cm/s. Největší průměr cívek může být 13 cm. K provozu se ovšem doporučuje tenký dlouhohrající pásek, jehož se vejde na cívku 360 m a stačí k přehrávání po dobu 8 hodin. Vestavěný přijímač VKV je osazen pěti křemíkovými tranzistory a pracuje v rozsahu 87 až 108 MHz. Anténu lze použít teleskopickou, vnější drátovou nebo autoanténu. Magnetofon i přijímač se ovládá tlačítka v přední části přístroje.

K pohonu magnetofonu slouží bezkolektorový stejnosměrný motorek, který je řízen elektronicky pomocí Hállových generátorů. Elektronické řízení motoru má 10 tranzistorů, dalších 11 tranzistorů tvoří osazení záznamového a snímacího zesilovače, jehož výstupní výkon je 2 W. Nový přístroj lze univerzálně používat v mnoha kombinacích včetně současného nahrávání z přijímače a playbackových nahrávek, a to bez zvláštních propojovacích šnúr. K pohunu lze použít síťový napájecí nebo šest monočlánků, které stačí po dobu 30 hodin k pohonu magnetofonu nebo 240 hodin k provozu přijímače. Sz Grundig PI 16/68

* * *

Hi-Fi studio 505

Je to malý čtyřrychlostní stereofonní gramofon, kombinovaný ve společné skříně s rozhlasovým přijímačem pro příjem monofonního i stereofonního rozhlasu na všech obvyklých rozsazích, který uvedla na trh firma Grundig. Přehrávat lze desky o průměru 17, 25 a 30 cm. Použitá přenoska Pickering V15DAC zaručuje přenos kmitočtu od 30 do 15 000 Hz, tlak hrotu na desku je 3 p. Rozhlasový přijímač je plně tranzistorový – je osazen 37 tranzistory, 28 diodami a 5 polovodičovými usměrňovači. Je velmi citlivý a má vestavěn stereofonní dekódér pro příjem vF stereofonního vysílání. Koncový zesilovač má výstupní výkon 2×15 W, zkreslení menší než 0,5 % v rozsahu od 40 do 12 500 Hz. Se zkreslením 1 % může koncový zesilovač přenášet nf signály od 10 Hz do 40 kHz! Zvláštností konstrukce studia je elektronická volba přijímaných stanic pomocí varikapů. Tři stanice VKV, které lze kdykoli lehce změnit, se volí pouhým stlačením tlačítka. Čtvrtým tlačítkem se zapíná ruční ladění. Celé zařízení je v dřevěné skříně s průhledným víkem o rozměrech 64 × 23 × 38 cm. K reprodukci se používají vnější reproduktory soustavy Podle podkladu Grundig Sz

stejnosměrný milivoltmetr

Jaromír Folk

Popisovaný stejnosměrný milivoltmetr a současně i voltmetr je všeobecný, plně tranzistorizovaný přístroj pro všeobecné použití v radiotechnice a elektronice. Najde uplatnění všude, kde se využívají potřeba měřit malá stejnosměrná napětí.

Jako příklad použití lze uvést např. měření pracovních napětí tranzistorů a všech polovodičů a měření při vývoji i opravách tranzistorových zařízení všeho druhu. Stejnosměrný milivoltmetr najde uplatnění i při měření různých neelektrických veličin, např. osvětlení (zdrojem může být např. fotočlánek), teploty (zdrojem může být můstek s termočlánky) apod. Při zapojení jako nulový indikátor se hodí pro můstková měření nebo k setizování diskriminátorů.

Technické údaje

Měřicí rozsahy: 0 až 10 mV, 0 až 1 V, 0 až 50 mV, 0 až 5 V, 0 až 100 mV, 0 až 10 V, 0 až 500 mV, 0 až 50 V, 0 až 100 V.

Vstupní odpor: 1 MΩ/V.

Nestabilita nuly: asi 3 %/hod.

Nelinearity zesilovače: menší než 2 %.

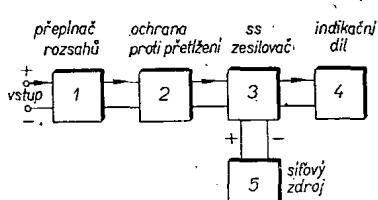
Ochrana proti přetížení: dvě diody KA501.

Napájení: z bateriového zdroje 12 V nebo ze sítě 220 V.

Rozměry přístroje: 260 × 145 × 80 mm.

Váha včetně kovové skřínky: max. 2 kg.

Předností přístroje je velký vstupní odpor 1 MΩ/V, proto nedochází k žádnému přidavnému zatížení měřeného obvodu. Hlavní částí milivoltmetru je



Obr. 1. Blokové schéma milivoltmetru

stejnosměrný zesilovač. K obtížným úkolům měřicí techniky patřil ještě do nedávné doby vývoj stejnosměrných zesilovačů s tranzistory. Hlavní překážkou použití tranzistorů na tomto místě je závislost elektrických vlastností na teplotě a příliš malá vstupní impedance tranzistorů, problém zesilování malých stejnosměrných napětí řádově jednotek mV a udržení nastavené nuly.

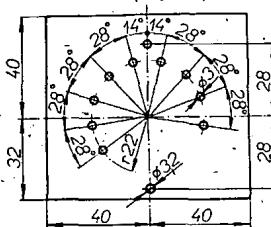
Popis přístroje

Na obr. 1 je blokové schéma všech částí, z nichž se měřicí přístroj skládá.

Přepínač rozsahů (vstupní díl)

Měřené napětí se přivádí nejprve na vstupní díl, který se skládá z pevných

materiál: sklotextit, org. sklo, tl.: 2 mm



Obr. 2. Nosná destička vstupního dílu

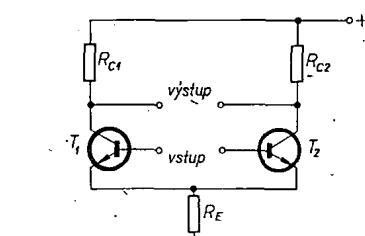
Výhradní články na obáliku AR

dubice vyrábí velmi vhodný desetipoľohový přepínač s kvalitními kontakty a keramickou izolací pod typovým označením QN 557 00. V nouzi vystačíme i s přepínačem (řadičem) s pertinaxovou izolací, předřadné odpory však zapojujeme tak, že mezi odpory necháme vždy jeden kontakt volný.

Mechanicky je celek upraven tak, že nad segmentem přepínače je na distanční sloupky připevněna izolační destička s očky (obr. 2), na něž jsou připájeny trimry a jedním koncem i předřadné odpory. Druhým koncem jsou předřadné odpory připojeny přímo na vývody přepínače. Předřadné odpory do 5 MΩ jsou typu TR 145, větší odpory (od 5 MΩ do 100 MΩ) jsou typu WK 65005. Předřadný odpor pro každý rozsah je možné složit i z několika sériově zapojených odporů (zvláště větší hodnoty). Trimry musí být velmi kvalitní, se spolehlivým kontaktem. Nedoporučujeme použít starší typy, kde kontakt tvoří jen vyhnutí pružného sběrače. V novější konstrukci má sběrací kontakt tvar vsazeného kuželíku.

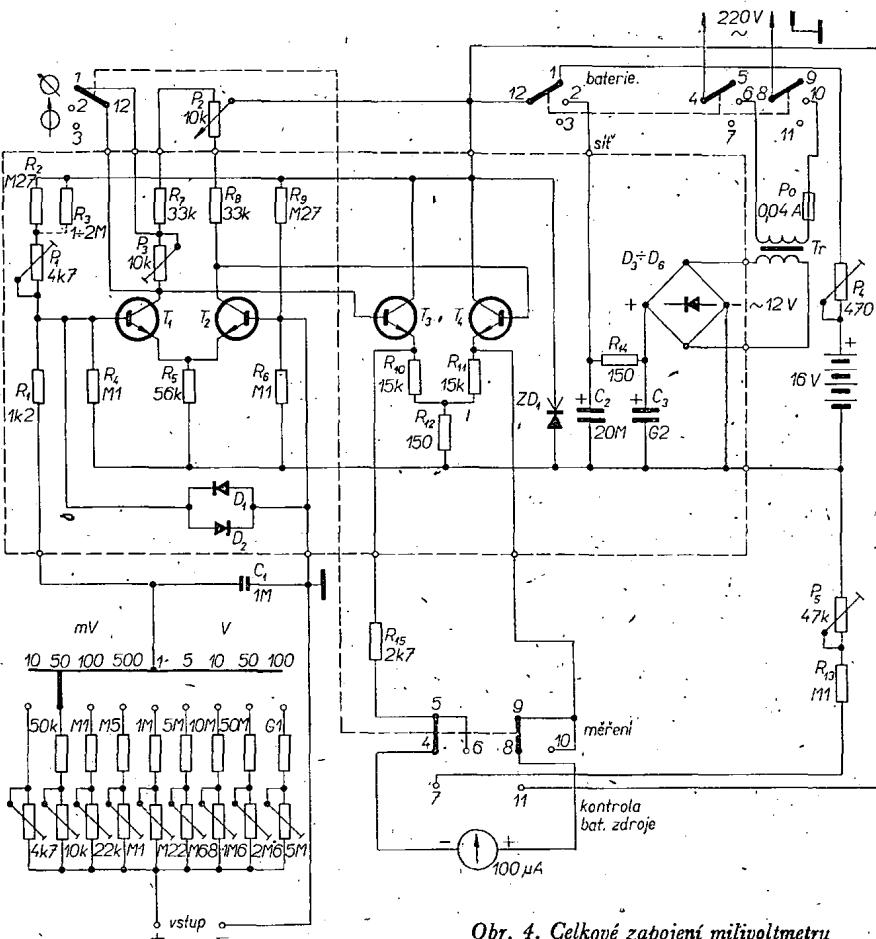
Ochrana proti přetížení

Citlivý stejnosměrný milivoltmetr a hlavně měřicí zesilovač je třeba chránit proti případné chybě, vzniklé např. nesprávnou volbou měřicího rozsahu, špatnou volbou polarity a vůbec proti proniknutí většího napětí na vstup zesilovače. Proto jsou přímo na vstup zesilovače zapojeny paralelně dvě křemíkové diody KA501 vzájemně opačně polarizované.

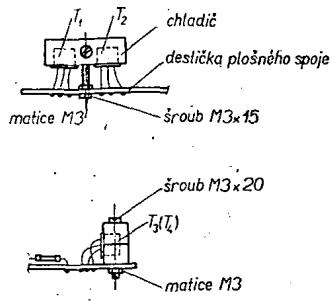


Obr. 3. Základní schéma rozdílového zesilovače

předřadných odporů, odporových trimrů a kvalitního přepínače. Přepínač musí mít spolehlivé kontakty a hlavně velký izolační odpor. Při nedostatečném izolačním odporu mohou na přepínači vznikat různé povrchové (plazivé) proudy, což se může projevit nepřesnosti při měření. Nejlepší je přepínač s keramickou izolací. Pro vyšší napěťové rozsahy jsou předřadné odpory až 100 MΩ, proto má izolační materiál na přepínači takový význam. Tesla Par-



Obr. 4. Celkové zapojení milivoltmetru



Obr. 5. Upevnění tranzistorů

Měřicí zesilovač

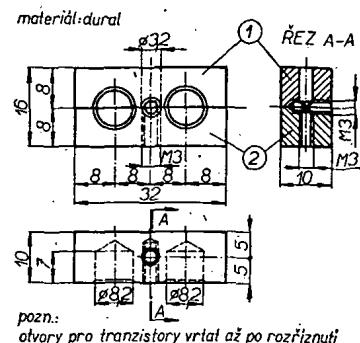
„Srdcem“ celého měřicího přístroje je dvoustupňový tranzistorový rozdílový zesilovač. Kvalita přístroje je dána konstrukcí vstupního obvodu a vlivem teploty na pracovní bod vstupních tranzistorů. Zvláště teplotní závislost je velmi nepřijemná. Pro konstrukci kvalitního stejnosměrného zesilovače nepřichází v úvahu germaniové tranzistory. U křemíkových planárních tranzistorů má změna teploty vliv hlavně na prourové zesílení. Při stálém kolektorovém proudu je pak rozhodující napětí mezi bází a emitorem. Působení teploty lze do značné míry omezit i vhodným zapojením (obr. 3). Vlivem teploty dochází ke změně napětí mezi bází a emitorem, a to až o $2 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$. Tento vliv se dá zapojením velmi dobře omezit tak, že vliv teploty na první tranzistor se druhým tranzistorem kompenzuje. Tomuto zapojení se říká rozdílový (diferenciální) zesilovač. Pro rozdílový zesilovač je příznačný velký společný emitorový odpor R_E obou tranzistorů. Vstupní napětí se přivádí mezi báze obou tranzistorů, zesílený napěťový rozdíl odebráme mezi oběma kolektory. Přivedeme-li na každou vstupní svorku jiné stejnosměrné napětí tak, že druhým pólem jsou tato napětí připojena na svorku napájecího napětí (+ nebo -), objeví se mezi kolektory jen zesílený rozdíl obou napětí. To však platí jedině tehdy, je-li zesilovač absolutně symetrický. Proto je nejdůležitější shodnost obou tranzistorů; tolerance ostatních součástek již není tak choulostivá. Zbytkové stejnosměrné napětí na vý-

stupe, které vzniká právě především nesymetrií vstupního obvodu, je tím menší, čím větší je společný emitorový odpor R_E . Čím větší je odpor, tím lepší je stabilita proudu I_C . Odpor se ovšem nemůže zvětšovat do libovolných mezd – je dán typem použitých tranzistorů, velikostí napájecího napětí a minimálním I_C , při němž tranzistor ještě zesiluje. Tranzistory musí mít co největší prourový zesilovací činitel (> 20) při minimálním I_C .

Některé zahraniční firmy vyrábějí pro tento účel zdvojené tranzistory v jednom pouzdře. Např. firma Ferranti typ ZDT21 nebo firma Amelco typ SA2253, 2N2480, 2N2652, 2N2060, 2N2223.apod. Tyto dvojice se vyznačují extrémně malou závislostí rozdílového napětí na teplotě (až $20 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$). Také Tesla Rožnov připravuje pro tento účel výrobu dvojice křemíkových planárních tranzistorů typu KF506. Průrový zesilovací činitel je podle údaje výrobce větší než 20 při $I_E = 100 \mu\text{A}$. Zatím jsou na trhu tranzistory KF506 nebo KF503, ale nepárované. Schéma zapojení celého měřicího přístroje i se zesilovačem je na obr. 4.

Na prvním stupni jsem použil dva stejné (vybrané) tranzistory KF507, při $U_C = 6 \text{ V}$ a $I_C = 1 \text{ mA}$ byl prourový zesilovací činitel 100. Tranzistory jsou upevněny ve společném duralovém držáku. Kolektory tranzistorů typu KF jsou však spojeny s plechovým kloboučkem tranzistoru, proto je musíme upevnit izolovaně (nejprve je obalime svítkem tenkého kondenzátorového papíru). Duralové tělesko s tranzistory je mechanicky upevněno na destičku s plošnými spoji šroubkem M3 do výšky asi 10 mm (obr. 5). Deska s plošnými spoji je konstruována do budoucna pro zdvojený tranzistor ve společném pouzdře, na který duralový držák nebude potřebovat.

K elektrickému vyvážení vstupního obvodu rozdílového zesilovače jsou do obvodu zařazeny odporové trimry (opět dobré kvality). Trimr P_1 slouží k využívání při volném (nezkratovaném) vstupu. K nulování přístroje při zkratovaném vstupu je vyveden nastavovací prvek (drátový potenciometr) na panel přístroje. Trimr P_3 slouží k přesnému

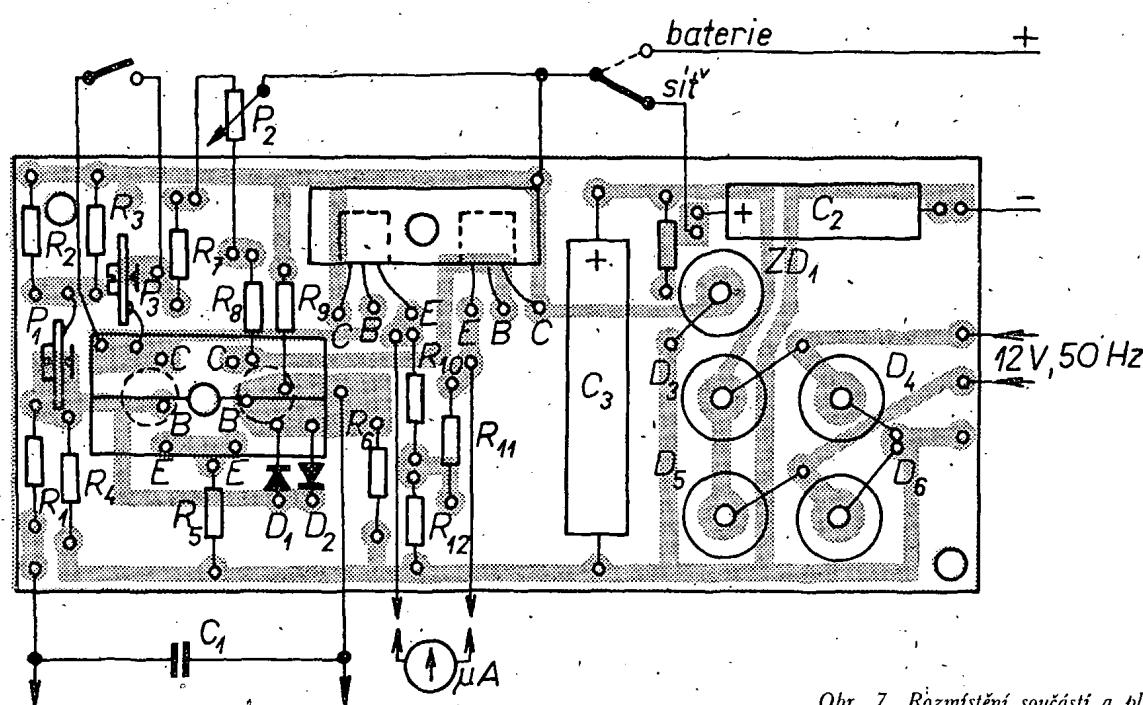


Obr. 6. Chladicí deska pro tranzistor typu KF

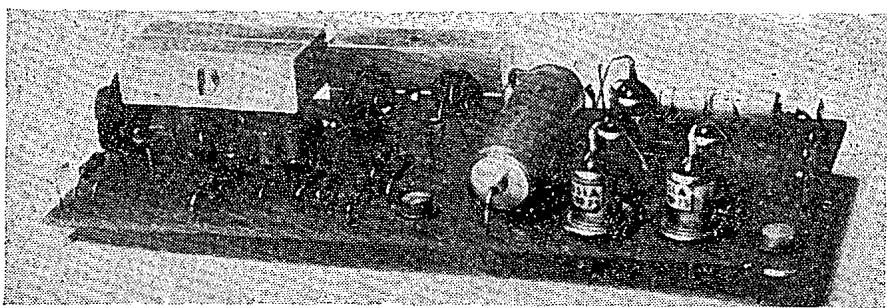
nastavení ručky doprostřed stupnice při zapojení přístroje jako indikátoru s nulou uprostřed. Kolektory vstupních tranzistorů T_1 a T_2 jsou galvanicky spojeny s bázemi dalších (oddělovacích) stupňů. Mikroampérmetr s předřadným odporem není totiž možné připojit přímo mezi kolektory T_1 a T_2 . Tvoril by velkou zátěž a vnesl by do měření nonlinearitu. Oddělovací stupeň tvoří souměrný emitorový sledovač (zapojení se společným koléktorem). Z hlediska omezení teplotního vlivu na nejménší míru musí být T_3 i T_4 rovněž křemíkové tranzistory. Vyhovují typy KF506, KF507 jako na prvním stupni, nebo i KF503, KF504. Na sledovač jsem použil dva stejné tranzistory KF503, na velikosti h_{21E} již tolík nezáleží. Vybraná dvojice měla $h_{21E} = 30$ při $U_C = 6 \text{ V}$ a $I_C = 1 \text{ mA}$. Aby tranzistory T_3 a T_4 nezpůsobovaly zhoršení stabilitu nuly, jsou rovněž upevněny ve společném duralovém držáku. Napěti pro indikační díl se odebírá mezi emitory obou tranzistorů. Kloboučky tranzistorů tohoto stupně nemusíme izolovat (oba kolektory jsou galvanicky spojeny). Rozměry chladicí desky pro vstupní tranzistory i pro oddělovač jsou na obr. 6. Deska s plošnými spoji a rozmištění součástí je na obr. 7, pohled na hotovy zesilovač na obr. 8.

Indikační díl

Indikační díl tvoří ručkové měridlo, které je zapojeno přes sériový odpor R_{15} mezi emitory tranzistorů oddělovacího



Obr. 7. Rozmístění součástí a plošné spoje



Obr. 8. Osazená destička zesilovače

stupně. Měřidlo má citlivost $100 \mu\text{A}$ na plnou výchylku. Nejvhodnější je větší typ měřidla DHR8.

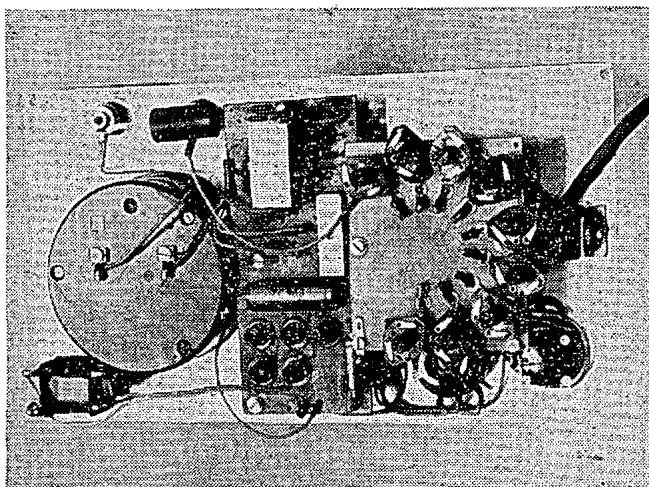
Napájecí díl

Měřicí přístroj lze napájet ze sítě 220 V nebo z bateriového zdroje 12 V. Kolísání napětí zdroje má vliv na polohu nuly, proto musí být napájecí napětí stabilizované.

Síťový zdroj se skládá ze zesílovače transformátoru (220 V - 12 V), můstkového usměrňovače a stabilizátoru se Zenerovou diodou. Transformátor je s jádrem C typu 08001 (jádro $5 \times 10 \text{ mm}$), primární vinutí 14 800 závitů drátu

C_3 - TC 968 200M/12 V
 T_1, T_2 - KF507,
 T_3, T_4 - KF503,
 D_1, D_2 - KA501,
 D_3, D_4, D_5, D_6 - 32NP75 nebo nové typy KY701,
 Z_1 - 6NZ70,
 miniaturní třípolohové přepínače jednoposchoďové (2ks) (zapojení podle čísel ve schématu),
 přepínač rozsahů
 měřidlo

3NA535 00-14 (3x3 polohy), (zapojení podle čísel ve schématu),
 QN55700 (Tesla Pardubice), mikroampérmetr $100 \mu\text{A}$ (DHR8),



Obr. 9. Rozmístění součástí milivoltmetru

\circ $0,05 \text{ mm}$, sekundární vinutí 900 záv. drátu o $\circ 0,1 \text{ mm}$. Usměrňovač je v můstkovém zapojení se čtyřmi diodami 32NP75, Zenerova dioda je typu 6NZ70. Bateriový zdroj je možné umístit buďto přímo ve skřínce přístroje, nebo jej připojovat z vnějšku dvěma svorkami, upevněnými např. na boční straně skřínky. Jako bateriový zdroj můžeme použít např. čtyři ploché baterie. Baterie vydrží velmi dlouho, protože zesílovač má nepatrný odběr: při 12 V asi $1,5 \text{ mA}$ a příčný proud Zenerovy diody je asi $15 \text{ až } 20 \text{ mA}$.

Rozpis součástí

R_1 - TR 112 1k2,
 R_2, R_9 - TR 112 M27,
 R_3 - TR 112 asi 1 až 2 M Ω (hodnota se určí až při seřizování zesílovače),
 R_4, R_6, R_{13} - TR 112 M1,
 R_5 - TR 112 56 k,
 R_7, R_8 - TR 112 33k,
 R_{10}, R_{11} - TR 112 15k,
 R_{12}, R_{14} - TR 112 150,
 R_{15} - TR 112 2k7,
 P_1 - TP 035 4k7,
 P_2 - WN 69170 10k,
 P_3 - TP 035 10k,
 P_4 - TP 68011/E470,
 P_5 - TP 035 47k,
 C_1 - TC 161 1M/160 V,
 C_2 - TC 963 20M/12 V,

stroje ukazovala nulu. Přívodní kabel je rozpojen! Nejde-li přístroj vynulovat, musíme buďto zvětšit R_2 , nebo změnit R_3 zapojením paralelního odporu R_3 . Na destičce s plošnými spoji je pro odpor R_3 místo.

d) Nyní zkratujeme konec přívodního kabelu a potenciometrem P_2 (na panelu přístroje) nastavíme opět nulu. Tento postup (bod c a d) musíme tak-dlouho opakovat, až při volném (rozpojeném) i zkratovaném kabelu ukazuje ručka měřidla nulu.

Přepneme-li pak přepínač rozsahů na kterýkoli rozsah přístroje, musí ručkové měřidlo stále ukazovat nulu.

e) Na vstupní svorku kabelu přivedeme stejnosměrné napětí 10 mV (pozor na správnou polaritu, ručka měřidla se musí vychýlit doprava). Trimrem, který je pro příslušný rozsah zapojen na vstupním děliči, nastavíme maximální výchylku ručky měřidla (odpovídá 10 mV).

f) Přepínač pro kontrolu napájecího napětí, kterým také rozpojujeme nebo zkratujeme trimr P_3 , přepneme do polohy, v níž je ručkové měřidlo připojeno přes odpor R_{13} a trimr P_5 na napájecí svorky zesílovače. Trimrem P_5 pak nastavíme maximální výchylku ručky na měřidle. To odpovídá správnému napájecímu napětí, při němž byl milivoltmetr cejchován. Při provozu z baterie si pak můžeme kdykoli stav zdroje před měřením zkонтrolovat, popřípadě nastavit trimrem P_4 maximální výchylku ručky měřidla.

g) Přepínač přepneme opět do polohy měření (nula na začátku stupnice) a druhý přepínač pro volbu rozsahů do polohy 50 mV. Na vstupní svorky přivedeme opět správně polarizované napětí - nyní 50 mV - a trimrem pro příslušný rozsah nastavíme maximální výchylku.

h) Stejný postup jako u bodu g) opakujeme pro všechny rozsahy. Mezičím stále kontrolujeme, ukazuje-li ručka přístroje bez přivedeného cejchovacího napětí nulu.

i) Zkontrolujeme nulu, na vstup nepřivedeme žádné cejchovací napětí a přepínačem rozpojíme zkratovaný trimr P_3 . Trimrem P_3 pak nastavíme ručku měřidla doprostřed stupnice (na padesátý dílek). Milivoltmetr můžeme nyní používat i jako citlivý indikátor s nulou uprostřed.

j) Vstupní dělič je vypočítán tak, že při všech měřicích rozsazích lze sériovými trimry nastavit u ručkového měřidla při cejchování maximální výchylku. Nelze-li maximální výchylku již nastavit (trimr je ve zkratu), musíme změnit příslušný předřadný odpor, zapojený s trimrem v sérii. Tento případ se může vyskytnout, použijeme-li trans-

jádro „C“ typu 08001 ($5 \times 10 \text{ mm}$) nebo jiný malý typ, podle něhož je samozřejmě třeba upravit počet závitů, přístrojové svorky (2 kusy).

Cejchování

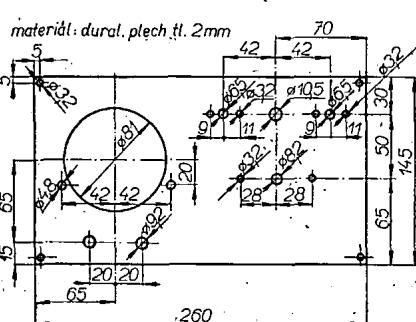
K cejchování potřebujeme hlavně zdroj přesného stejnosměrného napětí nebo již ocejchovaný podobný milivoltmetr. V nouzi vystačíme i s regulovatelným zdrojem malého stejnosměrného napětí 1 až 10 V a několika přesními odaky, které zapojujeme jako napěťový dělič.

Postup

a) Zapneme síťový zdroj a změříme velikost napájecího stejnosměrného napětí na Zenerově diodě 6NZ70; má být 11 až 13,5 V. Připojíme zesílovač a změříme odběr proudu. Při 12 V by měl být asi $1,5 \text{ mA}$. Pak přístroj necháme zapnutý asi 60 min. při konstantní teplotě asi 22°C (pokojová teplota).

b) Zasuneme přívodní stíněný kabel a přepínač pro volbu polohy nuly přepneme tak, aby byl trimr P_3 zkratován (při nezkratovaném trimru slouží milivoltmetr jako indikátor s nulou uprostřed).

c) Trimr P_1 (na destičce s plošnými spoji) nastavíme tak, aby ručka měřicího při-



Obr. 10. Rozměry předního panelu

zistory s menším zesilovacím činitelem.

Závěrem několik připomínek ke konstrukci a vstupní citlivosti. Mechanické rozmístění součástí je vidět z obr. 9, konstrukce skřínky i uspořádání předního panelu z fotografie na titulní straně. Jako vodítko je připojen jen nákres s rozmiery pro přední panel (obr. 10). Na panelu je umístěno ručkové měřidlo se vstupními přístrojovými svorkami, přepínač pro volbu napájení (vypnuto - baterie - síť), přepínač pro zapojení jako indikátor s nulou uprostřed a kontrolu napájecího zdroje, přepínač měřicích rozsahů a potenciometr pro nulování. Zásuvka pro připojení sítě je na boční straně skřínky. Na boku je také otvor pro šroubovák, kterým nastavujeme proměnný odpor P_4 při provozu z baterii. Nastavitelný odpor vytvoříme před zapnutím do krajní polohy, kdy je zařazen celý odpor. Zapneme přístroj a přepínač přepneme do polohy - kontrola zdroje. Máme-li nové baterie, ručka měřidla se vychylí na plnou výchylku (100 dílků). Používáme-li baterie již delší dobu a jsou již trochu vybité, ukáže měřidlo např. jen 80 dílků. Nyní změníme odpor P_4 tak, až ručka dosáhne stého dílku. Další změnu polohy běžce trimru již výchylku nezvětšíme (Zenerovou diodou již protéká příčný proud). Přesto ještě trochu odpor změníme, abychom dosáhli dobré stabilizace. Regulační odpor můžeme i vynechat, vystavujeme tím však baterie zbytečně velkému vybíjecímu proudu, zvláště použijeme-li mimo plachých baterií nějaké menší typy.

Hlavním kritériem při hodnocení vlastností milivoltmetru je vstupní citlivost, vstupní odpor a stabilita nuly. Vstupní citlivost (první měřicí rozsah přístroje) je 10 mV. Při konstrukci i zkoušení jsem se samozřejmě snažil dosáhnout co nejlepších parametrů. Při stejně konstrukci zesilovače a při zvětšení napájecího napětí z 12 na 24 V jsem dosáhl citlivosti až 2 mV na plnou výchylku. Vstupní odpor byl pak asi 6 MΩ/V. Přesto jsem raději volil menší citlivost z těchto důvodů: při napájecím napětí 24 V měl sice zesilovač větší vstupní citlivost, byl však velmi choulostivý na nepatrné změny napájecího napětí a mnohonásobně se také zvětšila nestabilita nuly. Praktické využití takového zesilovače je pak na pováženou. Kromě toho jsou pak předřadné odpory pro rozsah 100 V až do 1 000 MΩ a tomu by musela odpovídát i kvalita přepínače. Při vstupní citlivosti 10 mV je to jen 100 MΩ a to je již přijatelnější. Při napájecím napětí 12 V lze milivoltmetr napájet i z baterií. Vstupní odpor se sice zmenší ze 6 MΩ na 1 MΩ, ale i pak ještě stačí. Ti, kteří mají možnost opatřit si na vstupní rozdílový zesilovač lepší typy tranzistorů (např. již zdvojené ze zahraničí), mohou samozřejmě dosáhnout mnohem lepších výsledků.

Literatura

- [1] Ein Milivoltmeter für Gleichstrom mit Transistoren. Funk-Technik č. 16/62.
- [2] Gleichspannung- Milivolt- und Voltmetr TGM 30. RIM - Baustebuch 1967.

útlumové články

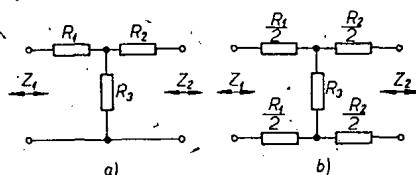
Ing. Václav Černý

Ve sdělovací technice potřebujeme velmi často tlumit signál bez ohledu na jeho kmitočet, nebo přípustit výstupní odpor (impedanci) jednoho zařízení vstupnímu odporu (impedanci) zařízení druhého.

V zásadě stojíme tedy před dvěma základními úlohami:

1. Vytvořit na útlumovém článku požadovaný útlum za předpokladu zachování vstupní a výstupní impedance (odporu) článku tak, jak je to třeba pro použité zařízení.

2. Použít útlumový článek pouze pro přizpůsobení výstupní impedance (odporu) jednoho zařízení vstupní impedance (odporu) zařízení následujícího. V tomto případě požadujeme



Obr. 1. Nevyvážený (a) a vyvážený (b) článek T

ovšem minimální útlum signálu na článku.

Útlumový článek tedy může mít výstupní impedanci Z_2 stejnou, jako je vstupní impedance Z_1 , nebo se mohou obě impedance lišit ($Z_1 \neq Z_2$). Pro tyto účely se používají v podstatě dva typy článků, jednak článek T ve dvou modifikacích - vyvážený a nevyvážený (obr. 1a, b), jednak článek II ve dvou modifikacích - vyvážený a nevyvážený (obr. 2a, b). Pro jakýkoli poměr Z_1/Z_2 existuje právě jeden minimální útlum, který může být článkem dosažen.

Jestliže přenos článku označíme K , pak bude platit:

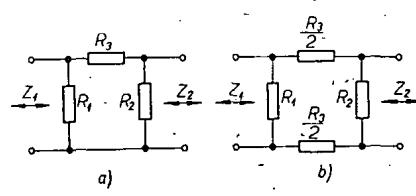
$$K = \frac{\text{vstupní výkon článku}}{\text{výstupní výkon článku}}.$$

Výraz pro optimální přenos (při tomto přenosu nastává nejmenší útlum) je:

$$K_{\min} = \frac{2Z_1}{Z_2} - 1 + \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2} \left(\frac{Z_1}{Z_2} - 1 \right)}.$$

Nejmenší přenos K_{\min} (jako funkce poměru Z_1/Z_2) je zřejmý z obr. 3.

Je patrné, že pro $K = K_{\min}$ musí být odpor R_2 pro článek T rovný nule (obr. 1a, b, $R_2 = 0$) a naopak pro článek II musí být odpor R_1 nekonečně velký (obr. 2a, b, $R_1 = \infty$).



Obr. 2. Nevyvážený (a) a vyvážený (b) článek II

Na grafu není nijak ohraničeno maximum poměru vstupního a výstupního výkonu. Je dán poměr pouze za předpokladu, že vstupní impedance Z_1 je větší než výstupní impedance Z_2 . Důležité je, aby pro výpočet byl poměr impedancí větší než jedna. Graf platí jen pro malé hodnoty poměru $\frac{Z_1}{Z_2}$.

Větší hodnoty tohoto poměru v závislosti na K_{\min} se vyjádří početně podle vzorce pro K_{\min} .

Pro vyvážený a nevyvážený článek T platí za předpokladu, že $Z_1 \geq Z_2$:

$$R_1 = \frac{Z_1(K+1) - 2\sqrt{KZ_1Z_2}}{K-1}$$

$$R_2 = \frac{Z_2(K+1) - 2\sqrt{KZ_1Z_2}}{K-1}$$

$$R_3 = \frac{2\sqrt{KZ_1Z_2}}{K-1}$$

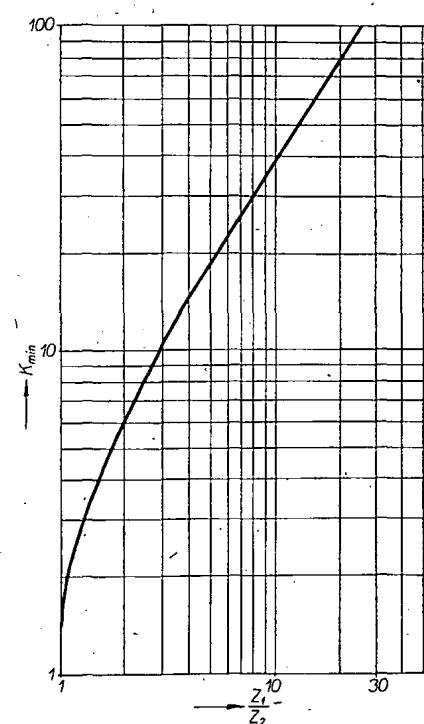
Je-li $Z_1 = Z_2$, výrazy se poněkud zjednoduší:

$$R_1 = R_2 = Z_1 \left(\frac{\sqrt{K}-1}{\sqrt{K}+1} \right)$$

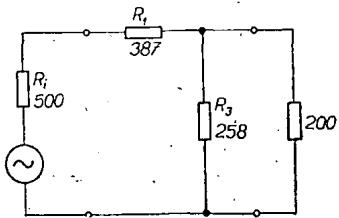
$$R_3 = \frac{2Z_1\sqrt{K}}{K-1}$$

Příklad 1. – Vypočtěte útlumový přizpůsobovací článek pro generátor s výstupem 500 Ω. Generátor má být připojen na vedení, jehož charakteristická impedance je 200 Ω. Na článku má vzniknout minimální útlum (účelem článku je pouze přizpůsobení impedancí) – obr. 4.

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{500}{200} = 2,5$$



Obr. 3. Nejmenší přenos K_{\min} jako funkce Z_1/Z_2



Obr. 4. Zapojení pro příklad 1

$$K_{\min} = 2 \frac{Z_1}{Z_2} - 1 + 2 \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2} \left(\frac{Z_1}{Z_2} - 1 \right)} = \\ = 2 \cdot 2,5 - 1 + 2 \sqrt{2,5 \cdot (2,5 - 1)} = \\ = 7,87.$$

Zvolíme zapojení a vypočteme odpory v tomto zapojení. Nejsme vázani na to, které zapojení, pro jednoduchost volíme nevyvážený článek T, je ovšem možné volit další ze čtyř vyobrazených článků.

Z předcházejícího textu plyne, že pro minimální útlum na nevyváženém článu T je nutné stanovit $R_2 = 0$. Proto vypočteme pouze odpory R_1 a R_3 .

$$R_1 = \frac{Z_1(K+1) - 2\sqrt{KZ_1Z_2}}{K-1} = \\ = \frac{500 \cdot (7,87+1) - 2\sqrt{7,87 \cdot 500 \cdot 200}}{7,87-1} = \\ = 387 \Omega$$

$1/2 R_2$) se rovná nule. Vypočteme tedy pouze odpory R_1 (tedy $1/2 R_1$) a R_3 .

$$R_1 = \frac{300(13,92+1) - 2\sqrt{13,92 \cdot 75 \cdot 300}}{12,92} = \\ = 274 \Omega$$

$$R_{1/2} = 137 \Omega$$

$$R_3 = \frac{2\sqrt{13,92 \cdot 75 \cdot 300}}{12,92} = 73 \Omega.$$

Útlum článku:

$$b = 10 \log K_{\min} = 11,4 \text{ dB}.$$

Pro vyvážený a nevyvážený článek II platí za předpokladu, že $Z_1 \geq Z_2$:

$$R_1 = \frac{(K-1)Z_1\sqrt{Z_2}}{(K+1)\sqrt{Z_2}-2\sqrt{KZ_1}}$$

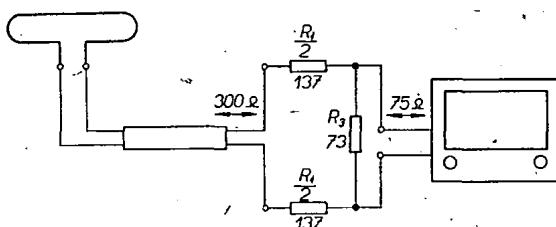
$$R_2 = \frac{(K-1)Z_2\sqrt{Z_1}}{(K+1)\sqrt{Z_1}-2\sqrt{KZ_2}}$$

$$R_3 = \frac{K-1}{2}\sqrt{\frac{Z_1Z_2}{K}}$$

Bude-li $Z_1 = Z_2$, výrazy se značně zjednoduší:

$$R_1 = R_2 = Z_1 \left(\frac{\sqrt{K+1}}{\sqrt{K-1}} \right)$$

$$R_3 = \frac{Z_1(K-1)}{2\sqrt{K}}$$



Obr. 5. Zapojení pro příklad 2

$$R_3 = \frac{2\sqrt{KZ_1Z_2}}{K-1} = \frac{2\sqrt{7,87 \cdot 500 \cdot 200}}{7,87-1} = \\ = 258 \Omega.$$

Určíme ztrátu na přizpůsobovacím článku:

$$b = [10 \log \frac{P_1}{P_2}] = 10 \log K,$$

kde P_1 je vstupní výkon na článku a P_2 je výstupní výkon na článku.

V našem případě je $K = K_{\min}$ a ztráta je tedy

$$b = [10 \log K_{\min}] = 8,96 \text{ dB}.$$

Příklad 2. – Televizní anténa (skládaný dipól) je připojena na symetrický svod (dvoulinku) o charakteristické impedanci 300 Ω. Vstup televizního přijímače má však impedanci 75 Ω. Vypočtěte přizpůsobovací článek s minimálním útlumem.

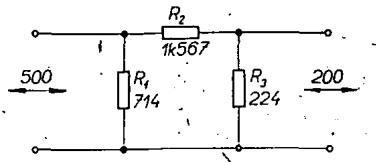
Vzhledem k tomu, že svod je symetrický, použijeme vyvážený článek T (obr. 5).

Pro nejmenší útlum na přizpůsobovacím článku platí:

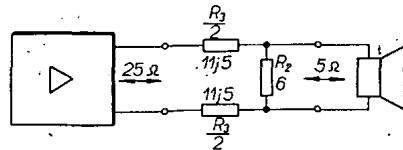
$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{300}{75} = 4$$

$$K_{\min} = 2 \cdot 4 - 1 + 2 \sqrt{4(4-1)} = \\ = 13,92.$$

Za předpokladu minimálního útlumu musí platit, že R_2 (vlastně oba odpory



Obr. 6. Zapojení pro příklad 3



Obr. 7. Zapojení pro příklad 4

Příklad 4. – Zesilovač má výstupní impedanci 25 Ω. Navrhnete přizpůsobení, máte-li k dispozici reproduktor o impedanci 5 Ω.

Použijeme vyvážený článek II (obr. 7). Pro minimální ztráty na přizpůsobovacím článku musíme dodržet požadavek, aby $R_1 = \infty$. Tuto podmínu splníme vynescháním odporu R_1 . Poměr impedancí

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{25}{5} = 5.$$

Minimální přenos

$$K_{\min} = 2 \cdot 5 - 1 + 2 \sqrt{5 \cdot (5-1)} = \\ = 18,8.$$

Pro velikost odporů platí:

$$R_2 = \frac{(18,8-1) \cdot 5 \sqrt{25}}{(18,8+1) \sqrt{25} - 2 \sqrt{18,8 \cdot 5}} = \\ \doteq 6 \Omega$$

$$R_3 = \frac{18,8-1}{2} \sqrt{\frac{5 \cdot 25}{18,8}} = 23 \Omega$$

$$\frac{R_3}{2} = 11,5 \Omega.$$

Určíme ztrátu na přizpůsobovacím článku:

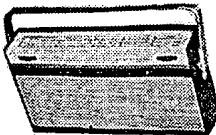
$$b = 10 \log K_{\min} = 12,7 \text{ dB}.$$

Z uvedených příkladů je patrné, že nevždy se hodí přizpůsobovací odporový článek. Je-li poměr $\frac{Z_1}{Z_2}$ příliš velký, vzniká na článku dost velký útlum. Jako přizpůsobovací člen můžeme tedy popisované články použít pouze za předpokladu minimálního vypočteného útlumu $b = 10 \log K_{\min}$.

Výhodou odporových útlumových článků je kmotičtová nezávislost a zachování fázové věrnosti přenášených signálů. Pro přizpůsobení v určitém pásmu kmotičtů nebo pro korekci útlumu v určitém pásmu jsou výhodnější využívány, složené z členů RLC.

* * *

Velmi vtipné, estetické a praktické je řešení konstrukce držadla pro přenášení televizního přijímače Haili firmy Metz. Přijímač, který má úhlopříčku obrazovky 47 cm, je určen pro bytový poslech. Přesto pro přenášení v domácnosti je vybaven praktickým držákem z lehkého kovu oválného řezu, který se uloží do držáky v horní části skříně. Držadlo esteticky neruší vzhled přijímače, ale naopak tvoří kovovou ozdobu. Vytažené držadlo je upevněno ve dvou postranních čepech. Uchopit je lze pohodlně i silnější rukou.



Tranzistorový přijímač TESLA DOLLY

Nedávno se nám dostal do ruky přehledný katalog tranzistorových přijímačů, vyráběných a prodávaných v NSR. Je pozoruhodné, kolik různých typů a druhů tranzistorových přijímačů je v současné době v prodeji — a to katalog neobsahuje dovážené přijímače, jichž také není zanedbatelný počet. V tomto srovnání dopadá nás trh tranzistorových přijímačů velmi špatně, nechceme-li říci katastrofálně. Tento výraz často bohužel vystihuje situaci — a to i proto, že prakticky po dobu několika let není na našem trhu ani jeden skutečně nový přijímač. Všechny, které se prodávají, vycházejí prakticky ze dvou až tří základních typů, které se od sebe jen nepatrně liší.

Platí to v plné míře i o přijímači Tesla Dolly, jehož test přinášíme. Tento přijímač vychází z původního zapojení přijímačů Monika a Mambo a liší se od nich tak nepatrné, že to vlastně nestojí ani za zmínu. Jde prakticky jen o úpravy v obvodu poměrového detektoru a druhého mf stupně, jehož předpřetí báze je proti původnímu zapojení stabilizováno. Pokud jsme mohli soudit, nepřinesly změny žádné podstatné zlepšení vlastností přijímače Dolly ve srovnání s přijímačem Mambo.

V této souvislosti je třeba se zmínit ještě o jedné věci — o použitých tran-

dávat i pro tyto tzv. lidové přijímače, k nimž Dolly patří (které se ovšem prodávají za „nělidové“ ceny), takové polovodičové prvky, které by zaručily lepší technické vlastnosti přijímačů i při zachování technické složitosti a celkové koncepce. Tyto nové součástky musí ovšem na výrobci někdo žádat — a to by měl být právě výrobce přijímačů.

Pouhým srovnáním obou schémat (Dolly a Nicolette) je na první pohled zřejmé, že jde prakticky o stejně zapojené přijímače; lepších vlastností se u přijímače Nicolette dosahuje zřejmě především použitím tranzistorů lepších vlastností.

Nebylo by také pravděpodobně na závadu, kdyby si konstruktéři tranzistorových přijímačů všimli, že nf zesilovač lze s výhodou dělat i bez transformátorů. Za cenu nepatrně většího odběru proudu při stejném počtu tranzistorů lze tak získat mnohem lepší kmitočtovou charakteristiku, ušetřit dost místa atd.

Je také zajímavé, že se tento přijímač prodává pod názvem Mambo v NDR. Domníváme se, že by bylo vůči zákazníkům serióznejší, kdyby i u nás nesl tento název, neboť — jak jsme již řekli — změny v zapojení jsou tak nepatrné, že neopravňují ke změně názvu. Vzbuzovat jen změnou názvu dojem, že jde o nový

náš test

zistorech. Tranzistory 0C170, jimiž je přijímač Dolly osazen, jsou již dávno v evropském měřítku překonanými typy, především pro použití na VKV. Bylo by načase, aby tuto skutečnost vzali na vědomí i konstruktéři bratislavské Tesly, která naše tranzistorové přijímače vyrábí. Domníváme se, že je v silách výrobce tranzistorů (Tesla Rožnov) do-

Základní údaje a výsledky měření

Veličina	Tesla Dolly	Philips Nicolette	Akord-Radio Jerry
Napájení	6 V; dvě kulaté baterie 3 V	6 V; čtyři tužkové baterie	6 V; čtyři tužkové baterie
Spotřeba proudu			
a) bez vybuzení	18 mA	14 mA	8 mA
b) při max. vybuzení	70 mA (160 mW)	80 mA (150 mW)	55 mA (150 mW)
Nf citlivost pro 50 mW, 1 kHz (na odporu 100 kΩ)	0,4 μA	0,9 μA	0,2 μA
Nf výkon (1 kHz, zkreslení 10 %)	175 mW	150 mW	150 mW
Nf charakteristika	320 Hz až 8 kHz, —3 dB	70 Hz až 7 kHz, —3 dB	150 Hz až 6 kHz, —3 dB
Osazení nf dilu	2 × 0C71, 2 × GC516; (transform.)	AC125, AC126, AC127, AC128; BA100	2 × 2SB54, 2 × 2SB56 (tran form.)
Mf kmitočet	468 kHz; 10,7 MHz	460 kHz; 10,7 MHz	455 kHz; 10,7 MHz
Osazení mf dilu	2 × 0C170; VKV — 3 × 0C170	AF126, AF121; VKV — 2 × AF126, AF121	2 × 2SA240
Vf citlivost pro střed pásmo (FM)	19 μV pro s/š = —26 dB	7 μV pro s/š = —26 dB	5 μV pro s/š = —26 dB
Selektivita pro VKV na středu pásmo	—8 dB pro ± 150 kHz	—7 dB pro ± 150 kHz	—10 dB pro ± 150 kHz
Osazení dilu VKV	2 × 0C170	AF121, AF124	2SA433A,
Vf citlivost AM pro s/š = —10 dB pro střed pásmo KV	—	14 μV	18 μV (vstup na fer. ant.)
SV	280 μV/m	160 μV/m	300 μV/m
DV	900 μV/m	450 μV/m	—
Selektivita pro AM	—23 dB pro ± 9 kHz	—28 dB pro ± 9 kHz	—28 dB pro ± 9 kHz
Kmitající směšovač	0C170	AF126	2SA77
KV	—	pásmo 41 a 49 m	5,85 až 7,50 MHz
SV	520 až 1 650 kHz	510 až 1 630 kHz	520 až 1 640 kHz
DV	150 až 260 kHz	150 až 270 kHz	—
VKV	65 až 73 MHz	87 až 104 MHz	87 až 104 MHz
Cena	1 100,— Kčs	150,— DM	115,— DM

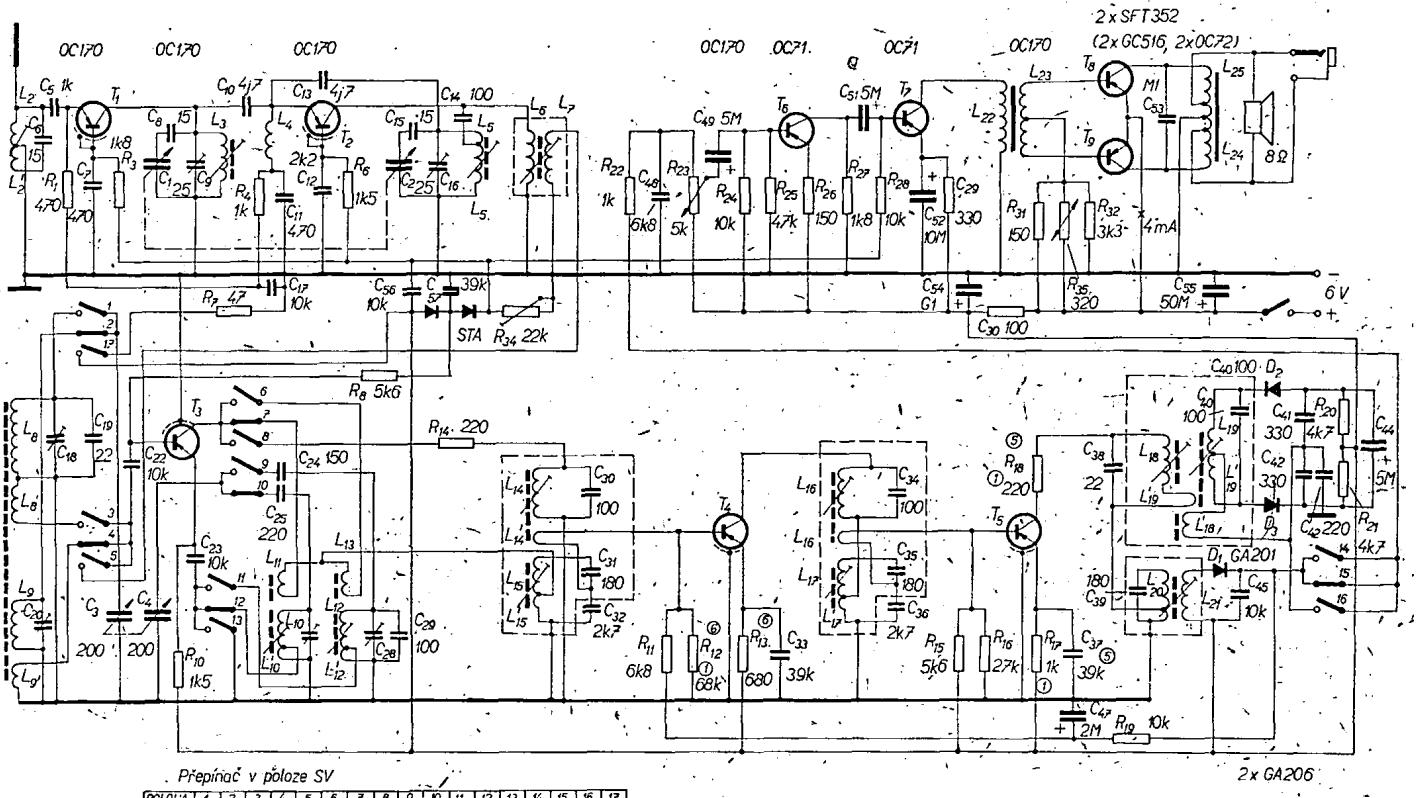


Schéma přijímače Tesla Dolly

Hodnocení testovaných přijímačů

Tesla Dolly	Philips Nicolette	Akord Radio Jerry
1. Elektrické vlastnosti		
Viz základní údaje a změřené vlastnosti vzorků v tabulce na str. 372		
15 bodů	22 bodů	20 bodů
<p>Ovládací prvky, knoflík pro ladění a knoflík potenciometru hlasitosti jsou umístěny souměrně na přední stěně přijímače, ovládání je celkem dobré. Převod pro ladící kondenzátor je vyhovující; vzhledem k nevhodnému průběhu kapacity ladícího kondenzátoru se však velmi špatně ladí stanice na horním okraji kmitočtového pásmá (pomér délek stupnice od 520 kHz do 1 MHz a od 1 MHz do 1,6 MHz je příliš velký; obvykle byvá značka pro 1 MHz ve středu stupnice a poměr obou délek asi 1 : 1). Při výměně baterie je třeba demontovat zadní stěnu.</p> <p>Mechanické vlastnosti půuzdra jsou také na dolní hranici vlastnosti, jaké by mělo pouzdro mít.</p> <p>Ostatní vlastnosti už v přijímače Mambo, jehož test jsme uveřejnili v AR 7/67.</p> <p>Vlnový přepínač je umístěn velmi nevhodně a nemá zřetelně a jasné definované polohy.</p>		
10 bodů	25 bodů	15 bodů
<p>2. Mechanické vlastnosti</p> <p>Potenciometr hlasitosti se ovládá malým za-pustěním knoflíkem na levé straně skřínky. Stanice se ladí velkým knoflíkem na pravé straně čelní-stěny přijímače – ovládání je bezvadné – prsty samy při uchopení přijímače skložouznou, na ovládací prvky. Součástky jsou umístěny velmi přehledně. Přijímač leží výjmut z velmi dobré zhotovené skřínky snadno a rychle. Mechanické uspořádání je velmi účelné a jednoduché. Sasi je mechanicky velmi pevný; zajímavé je i to, že ladící díl VKV není celý zakrytován, přitom pracuje bezvadně celý díl VKV, bez vazeb a velmi stabilně.</p> <p>Baterie jsou umístěny mimo prostor vlastního přijímače – není nebezpečí, že při vybití znečistí vnitřek přijímače. Jejich výměna je možná po uvolnění jednoho šroubu.</p> <p>Vlnový přepínač je připájen přímo do desky s plošnými spoji.</p>		
5 bodů	20 bodů	15 bodů
<p>3. Vzhled a povrchová úprava</p> <p>Dokonalý vzhled a povrchová úprava.</p>		
5 bodů	20 bodů	15 bodů
<p>4. Provedení přístroje</p> <p>Po funkční stránce vyhovuje přístroj (až na drobnosti – ladění, přepínač rozsahu) požadavkům, kladeným na tuuto třídu. Nelze sklopit držadlo (vadí knoflík přepínače).</p>		
15 bodů	20 bodů	18 bodů
<p>5. Opravitelnost</p> <p>Všechny součástky bezvadně přístupné. Jen vlnový přepínač se opravuje obtížně, neboť je připájen do desky s plošnými spoji. Demontáž ze skříně je snadná (4 šrouby + teleskopická anténa).</p>		
2 body	9 bodů	6 bodů
<p>6. Zvláštní připomínky</p> <p>Dokonalý přijímač této třídy, nif díl bez transformátoru, perfektní provedení, selenový stabilizátor napětí. Možnost připojení síťového zdroje.</p>		
8 bodů	5 bodů	6 bodů
Celkem: 39 bodů	101 bodů	74 bodů

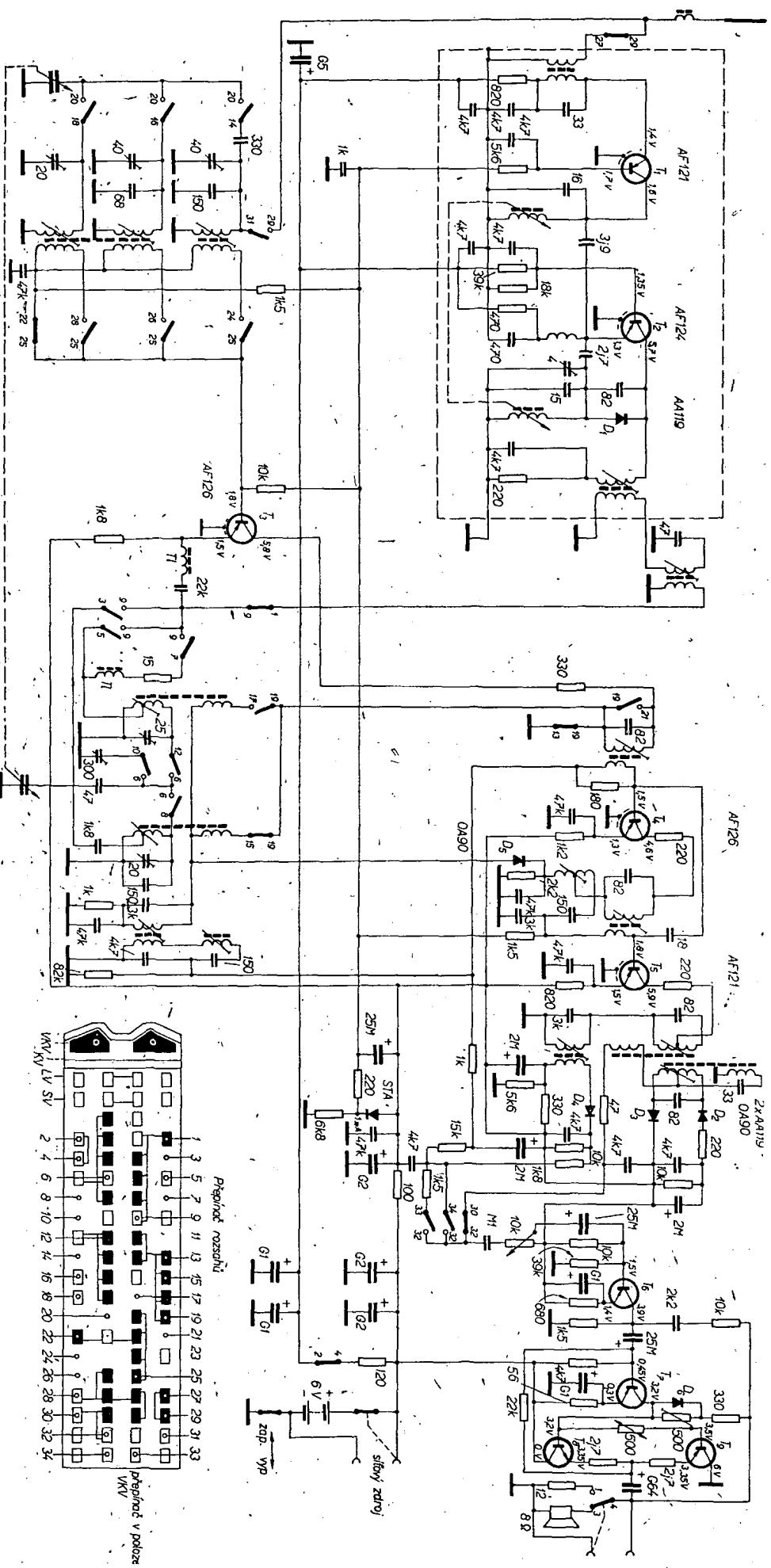
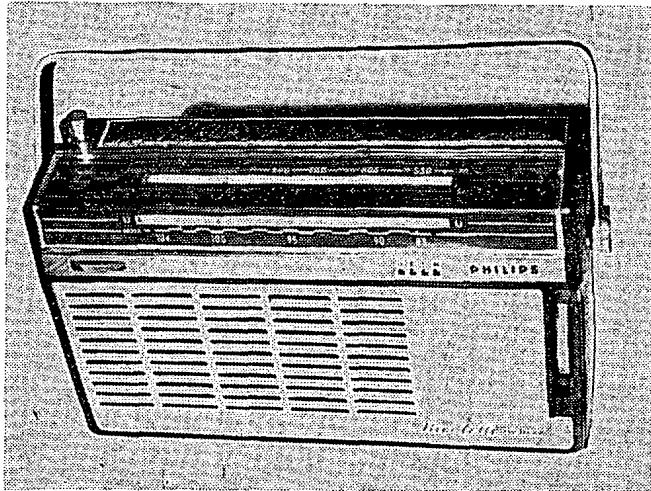


Schéma přijímače Philips Niobe



Přijímač Philips
Nicolette

výrobek, je do jisté míry klamáním netechnické veřejnosti. Nebo se změnil název tohoto přijímače jen proto, aby mohl být o 50 Kčs dražší než přijímač Mambo? To by byl ovšem chytrácký tah – čím starší a „stejnější“ přijímač, tím dražší – to nelze skutečně charakterizovat jinak než jako podvádění zákazníků.

Zapojení přijímačů

Přijímač Dolly i oba zahraniční přijímače jsou základním technickým pojetím zcela shodné, jen v detailech se liší (např. Philips Nicolette má beztransformátorový nf zesilovač atd.). Toto základní zapojení se ve světě zcela ustálo. Je proto zřejmé, jak jsme již řekli, že technické vlastnosti jsou v tomto případě zcela závislé na použitých součástkách. V tomto směru nevychází

Dolly (především vzhledem k roku 1968, kdy byl tento přijímač uveden na trh) právě nejslavnější. Jen pro úplnost je třeba uvést, že přijímač Jerry je pro firmu Akord-Radio vyráběn v Japonsku a představuje jeden z nejméně náročných přijímačů.

Hodnocení přijímačů

Hodnocení přijímačů je vždy zkreslené, nebereme-li v úvahu ceny, za které se prodávají. V minulosti jsme se vždy snažili otázce ceny vyhnout, neboť neexistuje jednotný objektivní způsob převodu jedné měny na druhou. Aby však vyniklo, jak může monopolní výrobce téžit ze všech výhod, které mu toto postavení dává (především na úkor spotřebitele), uvádíme i ceny přijímačů. Pro jejich porovnání je jediným možným kritériem doba, za jakou si

může občan na ten nebo onen výrobek vydělat. Vezmeme-li tedy průměrný měsíční výdělek v ČSSR kolem 1 500,- Kčs (podle statistické ročenky) a v NSR kolem 1 000,- DM, vidíme, jak velmi se jistě budou lišit i nároky na kupované zboží. Samozřejmě, že budu mít větší požadavky na přijímač, na který si vydělám téměř za měsíc, než na přijímač, který si mohu koupit za třídní nebo čtyřdenní mzdu. Po této stránce je tedy přijímač Dolly vzhledem k oběma srovnávaným přijímačům předražen, nebo z jiné strany – jeho technické vlastnosti neodpovídají jeho ceně.

I při hodnocení, které by přihlíželo bez ohledu na cenu jen k jejich vlastnostem (protože všechny patří do stejné třídy – mají přibližně stejné rozměry, stejný nf výkon atd.), je při srovnání změřených parametrů zřejmé, že přijímač Dolly je nejhorší. Vezmeme-li v úvahu ještě další nepříznivé skutečnosti, které se v měření nemohou objevit, jako horší vlastnosti reproduktorů, baterií, průběh ladicího kondenzátoru, vnější úpravy a provedení atd., je zřejmé, že se na nás trh dostal další přijímač, který jménem Tesla a československé slaboproudé technice velkou reklamu nedělá.

Závěrem nezbývá než vzpomenout na jeden slavný výrok velkého římského řečníka: Quo usque tandem abutere patientia nostra... – což ve volném překladu znamená: Jak dlouho ještě budeš pokoušet naši trpělivost... a my dodáváme: s tranzistorovými přijímači Tesla, které měly být na trhu před pěti a více lety, ale v roce 1968...?

* * *

Příklad: Máme ploché relé s dvěma zapínacími kontakty, rozpěrným (distančním) plíškem, odporem vinutí $R = 150\Omega$, počtem závitů $N = 2850$. Z tab. VII [1] odhadneme, že pro přítlahu je třeba magnetomotorické napětí $U_m = 110$ Az. V nomogramu na obr. 1 postupujeme podle zakreslených přímek a zjistíme, že k přítlahu je třeba proud $I = 39$ mA a napětí $U \geq 5,8$ V.

Nemá-li štítek relé srozumitelné údaje, nezbývá než ohmmetrem určit vývody vinutí a zjistit jejich odpory. Pak některé z nich zapojíme do obvodu s nastavitelným proudem a jeho postupným

RELE a jejich použití

V minulých článcích [1] jsme si popsali nejdůležitější typy relé a jejich vlastnosti. Cílem tohoto článku je uvést příklady jejich praktického použití.

Zjištění vlastností neznámého relé

Nejčastěji koupíme nebo jinak získáme relé bez podrobnějších technických informací. Má-li jeho štítek srozumitelné údaje o vinutí podle vysvětlení k obr. 9 v minulém článku [1], zjistíme velikosti odporů jednotlivých vinutí. Pak přimoukazujícím měřičem odporů zjistíme, v jakém pořadí jsou vinutí připojena na vývody cívky.

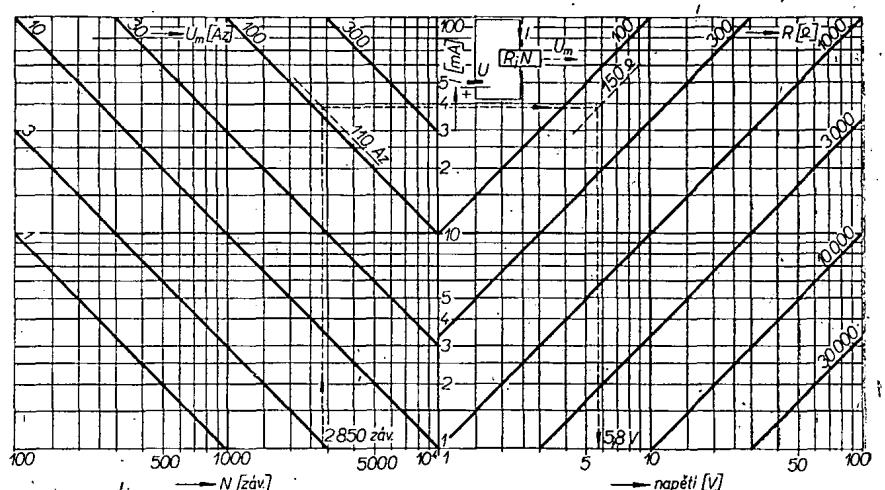
Z tabulek VII až X [1] pro množství kontaktních pružin, které relé má, odhadneme magnetomotorické napětí U_m [Az], potřebné k přítlahu (údaje v tabulkách již počítají s 30 až 50% rezervou). Pak vypočteme potřebný proud

$$I = \frac{U_m}{N} \quad [\text{A; Az, záv.}] \quad (1)$$

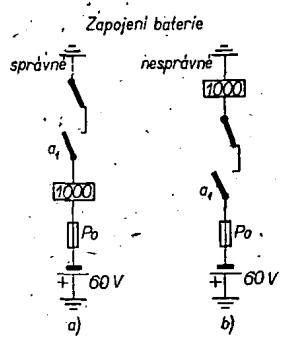
a z odporu vinutí R vypočteme potřebné napětí baterie U

$$U = IR \quad [\text{V; A, } \Omega]. \quad (2)$$

K rychlému výpočtu poslouží nomogram na obr. 1.



Obr. 1. Nomogram k rychlému stanovení proudu a napětí přítlahu (odpadu, atd.) relé



Obr. 2. Základní uspořádání napájení reléových obvodů: a) správné, b) nesprávné

zvětšováním zjistíme proud potřebný k přitahu, držení, odpadu atd.

Nomogram na obr. 1 lze použít i pro opačný postup, tj. k určení odporu a počtu závitů vinutí u zvoleného napájecího napětí.

Napájení reléových obvodů

K napájení reléových obvodů lze použít galvanické nebo akumulátorové baterie, mají-li ovšem dostatečnou kapacitu a malý vnitřní odpor. Při návrhu obvodů je třeba respektovat možnost zvětšení o 20% (čerstvá nebo nabité baterie) a zmírnění o 10% (vybitá baterie) proti jmenovitému napětí.

U rozsáhlých zařízení (telefonní ústředny) se nejčastěji používá napětí 60 V, výjimečně 48 V. Menší zařízení používají 24 V, přenosná i 12 V.

Vzhledem k nebezpečí oxidace vývojem kyslíku elektrolytickým rozkladem ve vlhku se u stacionárních zařízení uzemňuje kladný pól. I když někdy u menších zařízení nejde o skutečné spojení se zemí, bývá zvykem ji ve schématech symbolicky naznačovat (obr. 2).

Dobáme, aby „živý“ (záporný) pól baterie byl připojen do zařízení přes dostatečně velký odpor, nejčastěji vinutí relé (obr. 2a). Při neopatrném zkratu kontaktu a₁ je pak proud z baterie omezen asi na 60 mA. V nesprávné úpravě podle obr. 2b by velký zkratový proud ohrozil kontakt a₁ baterii.

Pojistku vkládáme do hlavního přívodu tak, aby nebezpečné zvětšení proudu v kterémkoliv obvodu vyřadilo napájení celého zařízení. Reléové obvody se vyznačují nerovnoměrným odběrem se značnými proudovými nárazy. Proto se k jistění dílčích celků používají speciální pojistky. Nadměrný proud za-

hřívá topné tělesko. Po roztavení lehce taviteľné pásky (např. za 10 vteřin) vytlačí péro z těleska kolík, který odpojí napájení. Po odstranění závady se pojistka uvěde zahřátém do původního stavu a může být znova použita.

Příklady řešení reléových obvodů

Nejjednodušší obvod je na obr. 3a. Po sepnutí kontaktu x protéká proud obvodem:

baterie – vinutí A – kontakt x – zem a relé A – přitáhne. Jeho kontakty (nejsou zakresleny) splní v jiných obvodech svoji funkci. Po rozpojení kontaktu x kotva relé A odpadne.

Z předcházejícího výkladu víme, že k přidržení kotvy stačí menší proud než k přitahu. Při déletrvajícím přitahu se dosáhne podstatně menšího odběru z baterie úpravou podle obr. 3b. Po sepnutí kontaktu x sepnou relé A; svým kontaktem na konci pohybu kotvy rozpojí kontakt a a zmenší tak proud odebíraný z baterie.

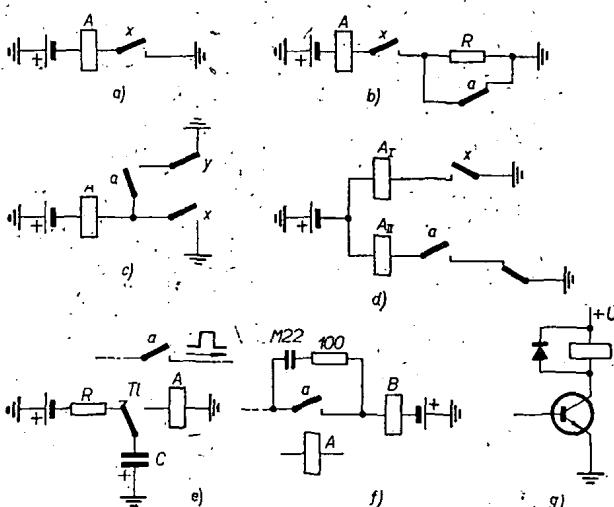
Někdy je třeba, aby relé po krátkém budicím impulsu trvale drželo. Tomu slouží tzv. přidržovací obvody.

Po sepnutí – byl i krátkém – kontaktu x na obr. 3c přitáhne relé A a vytvoří si svým kontaktem a náhradní přidržovací cestu. Tepřve po krátkém rozpojení kontaktu nebo tlačítka y kotva relé odpadne.

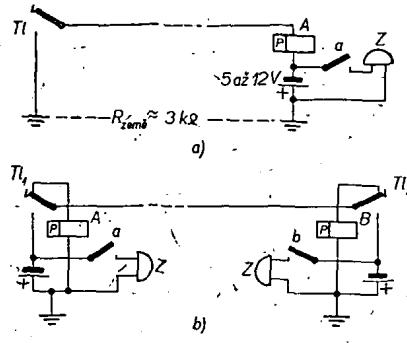
Relé mívají často několik vinutí, např. dvě podle obr. 3d. Pak vinutí A₁ pracuje přes kontakt x jako budicí, vinutí A₂ s kontaktem a jako přidržovací. Další činnost relé je stejná jako v předcházejícím příkladě. Obě vinutí se musí ve svém účinku podporovat.

Opačnou funkcí má obvod na obr. 3e. V klidu se kondenzátor nabije přes ochranný odpor R. Po stisknutí tlačítka T₁ se kondenzátor vybije přes vinutí relé, které krátce přitáhne. Délka impulsu vyslaného kontaktem a nezávisí na délce stisknutí tlačítka. Impuls je tím delší, čím větší je odpor vinutí a kapacita kondenzátoru.

Jak jsme si vysvětlili v předcházejícím článku [1], vzniká při rozpojení kontaktu, jímž probíhá proud (zvláště při indukční zátěži), jako je např. vinutí jiného relé, jiskra. Kontakty se opalují, znečištějí a vý složka jiskření ruší rozhlas a televizi. Proto se takové kontakty chrání zášecím obvodem (obr. 3f). Velikost odporu a kondenzátoru se má přizpůsobit vlastnostem rozpínáhoho obvodu. Hodnoty uvedené ve schématu jsou jakýmsi kompromisem.



Obr. 3. Základní reléové obvody: a) jednoduchý obvod, b) obvod se zmenšeným přidržovacím proudem, c) obvod s přidržovacím obvodem, d) obvod s přidržovacím a dvojím vinutím, e) obvod k vyslání impulu definované délky, f) zášecí obvod kontaktu, g) ochrana tranzistoru



Obr. 4. Signální obvod s polarizovaným relé: a) jednosměrný, b) obousměrný

Napěťové špičky ohrožují i tranzistory, ovádající činnost relé (obr. 3g). V daném příkladě vznikne po užavření tranzistoru a přerušení proudu kolektoru na vinutí relé napěťová špička rádu desítek nebo stovek voltů. Lze ji však snadno zneškodnit paralelní diodou D (hrotová nebo plošná germaniová dioda). Pro tranzistor p-n-p bude dioda připojena obráceně!

Signální obvody na obr. 4 využívají citlivosti relé, zvláště polarizovaných (odpovídá původnímu použití v dlouhých telegrafních linkách).

Uvádíme-li, že telegrafní přístroj nebo zvonek vyžaduje proud asi 200 mA, bylo by k překonání vzdálenosti z Prahy do Brna třeba napětí asi 300 V a dvou bronzových nebo měděných drátů o průměru 3 mm s celkovým odporem asi 150 Ω.

Tentýž odpor překoná polarizované relé snadno proudem asi 2 mA a napětím kolem 10 V. Svým kontaktem na přijímací straně bez potíží spouští potřebná signálnizační zařízení.

Kdybychom se tedy někdy setkali s požadavkem zřídit signální spojení mezi dvěma vzdálenými místy, využijeme s výhodou polarizovaného relé podle obr. 4a (jednosměrné) nebo 4b (dvousměrné).

Pamatujme však, že soukromá signální a telefonní zařízení lze bez povolení spojů zřizovat jen na pozemcích téhož vlastníka!

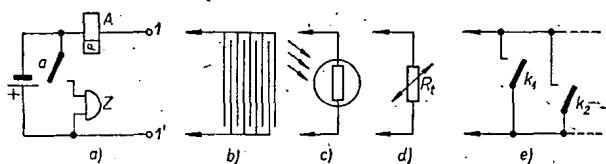
Jednoduché obvody mohou plnit různé úkoly kontroly, hledání a střežení. Nejlépe se k tomu hodí polarizované relé, které přitáhné již při použití baterie o napětí 5 až 9 V proudem asi 1 až 2 mA.

Základní obvod je na obr. 5a. Spojení mezi svorkami I, I' vyvolá přitah kotypu relé a zapojení zvonku Z.

Stoupající vlnkost lze signalizovat hřebínekem (obr. 5b). Používá se např. v neobsluhovaných zesilovacích stanicích. Hřebínek vyrobíme na desce s plošnými spoji o rozměrech asi 10 × 10 cm tak, aby mezi sousedními proužky fólie byla mezera asi 1 mm. Taktto lze např. signalizovat začínající děs...

Odporový fotočlánek podle obr. 5 umožňuje signalizovat světlo nebo stín – podle toho, připojíme-li zvonek na rozpínaci nebo zapínací kontakt polarizovaného relé. Takovým obvodem lze po setmění automaticky rozsvítit elektrické osvětlení, přerušováním paprsku světla počítat výrobky na běžícím pásu, projíždějící vozidla nebo procházející osoby.

Zapojíme-li do série s polarizovaným relé termistor o odporu R_t = 5 až 10 kΩ, získáme obvod k indikaci zvýšené



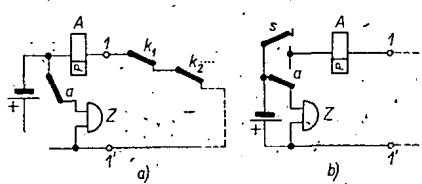
Obr. 5. Kontrolní obvod s polarizovaným relé (činný proud): a) základní zapojení, b) kontrola vlnnosti, c) kontrola světla, d) tepla, e) sepnutí kontaktů

teploty nebo k ohlášení požáru (obr. 5d). Při běžné teplotě je odpor termistoru tak velký, že relé nepřitáhne. Při zvýšené teplotě, např. nad 70 °C, klesne jeho odpor tak, že relé přitáhne a sepne poplašné zařízení.

Při otevření dveří apod. se sepne některý z kontaktů k₁, k₂ atd. na obr. 5e. Ve spojení se základním obvodem z obr. 5a získáme obvod, střežící místnost nebo objekt před vstupem nepovolaných osob.

Výšně si nyní některých obvodů podrobnič.

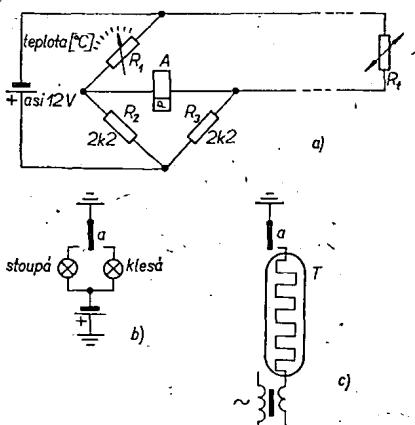
Nevýhodou zapojení na obr. 5e je, že přerušení obvodu (přestřílení vodiče)



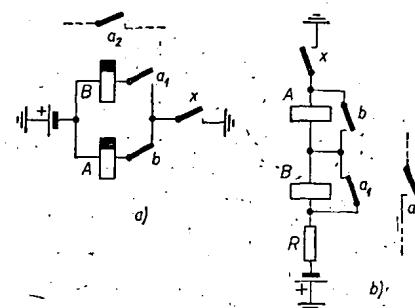
Obr. 6. Kontrolní obvod s polarizovaným relé (stálý proud): a) rozpojení kontaktů nebo přerušení obvodu, b) totéž s přidružením

nebo znečištění kontaktu znemožní funkci. Proto se častěji používá zapojení s trvalým proudem podle obr. 6a. Všechny signální kontakty - tentokrát rozpojovací - jsou zapojeny v sérii. Relé A (nejlépe polarizované s malou spotřebou) je trvale přitaženo. Po jakémkoliv přerušení signální smyčky odpadne kotva a zapojí zvonek. Místo řady kontaktů lze kolem střeženého objektu, nebo v místnosti jako smyčku skrytě napnout - nebo položit tenký (lakováný) drát. Poplach vyvolá jeho přetření.

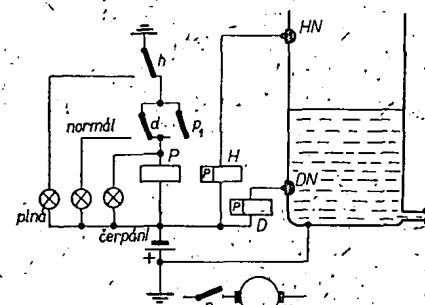
Má-li i krátké přerušení vyvolat trvalý poplach, zapojíme obvod podle obr. 6b. K uvedení do chodu je však



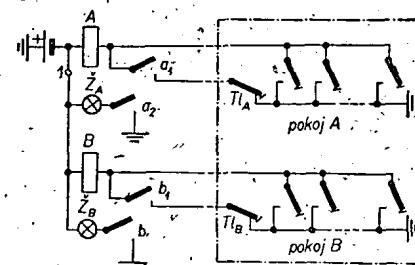
Obr. 7. Kontrolní obvod s polarizovaným relé v můsikovém uspořádání: a) výstup pro kontrolu změny teploty, b) výstup pro udržení zvolené teploty



Obr. 8. Reléové přerušovače

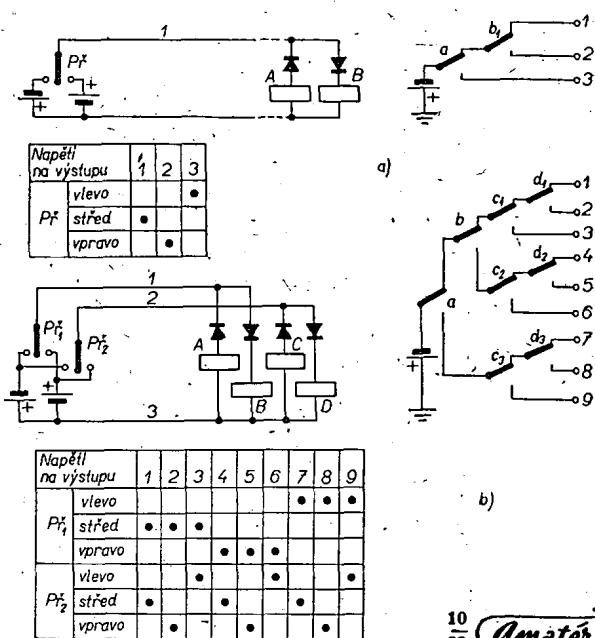


Obr. 9. Kontrola a regulace stavu vody



Obr. 10. Přivolání obsluhy

Nemáme-li k dispozici relé se zpožděným odpadem, můžeme pomalého chodu přerušovače dosáhnout zapojením podle obr. 8b: Po sepnutí kontaktu x přitáhne relé A, které svým rozpojovacím kontaktem a₁ „odblokuje“ vinutí relé B. Po jeho přitahu pomalu odpadne zkraťované relé A a celý děj se znova



Obr. 11. Signální obvod se zmenšeným počtem spojovacích vodičů: a) dvoudrátový, b) třídrátový

opakuje. Nezbytnou součástí obvodu je odpor R , který omezuje proud v okamžiku současného sepnutí kontaktů a_1, b_1 .

Podobně můžeme zapojit celý řetěz takových relé. Postupného spínání jejich kontaktů lze využít ke světelným efektům s postupně zapínánymi žárovkami v řadě, kruhu apod.

Obvod ke kontrole stavu vody v nádrži je na obr. 9. Ve stěně nádrže jsou izolované uloženy horní a dolní nýty (HN , DN). Dno nádrže je spojeno s elektrickou zemí. Podle výšky hladiny vytvoří voda mezi nýty spojení a zajistí přítah citlivých (polarizovaných) relé H nebo D .

Předpokládejme, že hladina je v názačené výšce. Je přitaženo „dolní“ relé D a svítí žárovka „normál“. Poklesne-li hladina ke dnu, odpadne relé D , zhasne žárovka „normál“, rozsvítí se „čerpání“ a přítahne pomocné relé P , které přímo nebo prostřednictvím stykače spustí motor čerpadla M . Hladina stoupá, relé D přitahne, rozsvítí se znova žárovka „normál“. Relé P však stále drží přes svůj přidržovací kontakt p_1 . Dosáhne-li konečně hladina horního nýtu, přitahne relé H , odpojí relé P (a tím i čerpadlo) a rozsvítí žárovku „plná“. Po malém odběru vody relé H opět odpadne, zhasne „plná“ a protože je stále přitaženo relé D , svítí trvale žárovka „normál“.

V praxi je samozřejmě možné upravit obvod podle vlastních možností, např. spojení přes nýty a nádobu nahradit mechanickými plovákovými spínači, celé zařízení napájet z usměrňovače apod.

Pro přivolení obsluhy v nemocnici slouží zapojení podle obr. 10. Ve dvou pokojích A , B je řada tlačítek u jednotlivých lúžek. Po stisknutí kteréhokoli tlačítka v pokoji A přitahne relé A a přidrží přes kontakt a_1 . Kontaktem a_2 se trvale rozsvítí signální žárovka Z_A .

Obsluha se dostaví do pokoje A a po skončení práce zruší volání rozpojovacím tlačítkem Tl_A . Toto tlačítko může být společné pro všechny obvody, nebo může být umístěno přímo v jednotlivých pokojích, jak je zakresleno ve schématu.

Jednoduchým zásahem lze zařízení rozšířit. Do bodu I je možno připojit další relé, které po rozsvícení kterékoli žárovky uvede v činnost buzúček nebo zvonek.

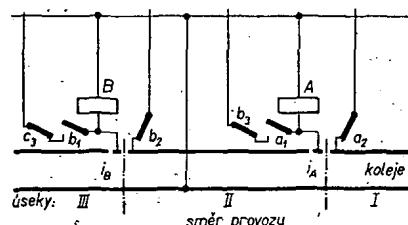
Diodami lze ovládat dvě relé v jednom obvodu (obr. 11a). Na vysílací straně je přepínač P_f v klidové poloze. V pravé poloze má horní vodič kladný, v levé záporné napětí. Podle polarity diod na přijímací straně přitahne relé A nebo B . Vhodným uspořádáním

kontaktů můžeme přenášet tři signální stavy podle napětí na vývodech I až 3 .

Pomocí tří vodičů na obr. 11b můžeme samostatně spínat některé kombinace ze čtyř relé A až D . Vyloučeny jsou samozřejmě případy současného sepnutí relé A a B nebo C a D . Stupňovitým řazením kontaktů lze zapínat signály nebo spotřebiče na vývodech I až 9 .

Nejhodnější diody jsou plošné germaniové nebo křemíkové, pro proudy 0,5 A. Závěrné napětí volíme podle napětí baterie.

V některých oblastech stále ještě dochází k občasnemu selhání elektrické sítě. Je nepříjemné zvláště v noci, přestane-li fungovat chladnička, nejnuttnejší osvětlení apod. Jednoduchý obvod na obr. 12a obsahuje relé A , které je usměrněným napětím ze sítě neustále buzeno. Při poruše sítě kotva odpadne. Jeho kontakt v obr. 12b zapne zvonek nebo jiné signalizační zařízení a upozorní nás na závadu. V obr. 12c zapne nouzové osvětlení. Podle obr. 12d spustí tranzistorový střídač jako náhradní zdroj 220 V a stykačem S připojí spotřebič na jeho výstup. Po opětovném zapojení sítě se náhradní zdroj opět odpojí.



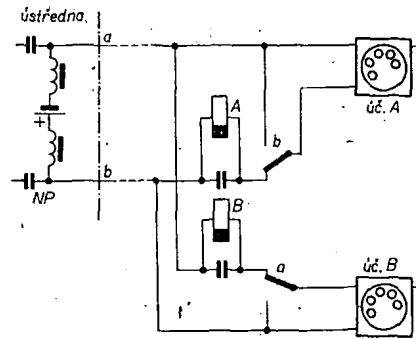
Obr. 13. Princip železničního autobloku

Základní schéma reléového železničního autobloku je na obr. 13. Trať je rozdělena izolovanými vložkami i_A , i_B na úseky, označené čerchovanými čarami. Vlak přijíždějící zprava spojí svými koly obvod izolované vložky i_A , relé A přitáhne a přidrží svým kontaktem a_1 . Současně odpojí kontaktem a_2 napájení předcházejícího úseku I . Po příjezdu vlaku na začátek dalšího úseku III přitáhne relé B a přidrží kontaktem b_1 . Kromě toho rozpojí relé A , které obnoví napájení úseku I a kontaktem b_2 odpojí napájení úseku II . Podmínkou funkce je, aby vlak setrváčností přejel izolované vložky, čemuž vhodně napomáhá zpožděný přitah použitých relé.

Princip podvojné účastnické stanice je na obr. 14. K jedinému vedení z ústředny jsou připojeni dva účastníci. Zvedne-li mikrotelefon účastník A , uzavře obvod z napájecího mostu ústředny NP . Jeho relé A přitáhne, svým kontaktem odpojí účastníka B a zkraťuje jeho přístroj. Podobný děj probíhá, zvedne-li dříve mikrotelefon účastník B . Relé musí mít zpožděný odpad, aby neodpadla během volby. Jsou přemosťena kondenzátory pro snadný průchod sítidlových hovorových a vyzváněcích proudů.

Závěr

V krátkém přehledu bylo možné vysvětlit jen nejdůležitější vlastnosti nejčastěji se vyskytujících typů relé. Způsob jejich použití byl demonstrován na několika namátkou vybraných příkladech. Přes rozvoj polovodičů zůstává a dlouho ještě zůstane relé důležitou



Obr. 14. Princip zdvojené účastnické stanice

součástí telekomunikačních a automatačních zařízení.

Stojí tedy za to seznámit se s jejich použitím. Podrobnější informace najde zájemce v literatuře podle nasledujícího seznamu.

Literatura a prameny

- [1] Relé a jejich vlastnosti. AR 8/68 a 9/68.
- [2] Fleissig, J.: Relé a základní schematické prvky slaboproudých zařízení. Praha: SNTL 1953.
- [3] Příručka pro konstruktoře elektrotechnických zařízení. Praha: SNTL 1953.
- [4] Klika, O.: Základy spojovací techniky. Praha: SNTL 1954.
- [5] Klika, O.: Spojovací technika. Praha: SNTL 1957.
- [6] Klika, O.: Jak číst sdělovací schéma. Praha: SNTL 1957.
- [7] Klika, O.: Základy drátových spojů. Praha: SNTL 1958.

* * *

Křemíkový n-p-n tranzistor Valvo BF200 umožňuje konstrukci vstupních obvodů kanálových voličů pro příjem VKV FM signálů s velkým zesílením a malým šumem. Volič, pracující na kmitočtu 98 MHz, osazený na předzesilovacím stupni tranzistorem BF200 a na kmitajícím oscilátoru tranzistorem BF195, má při zesílení 35 dB šum jen 4,5 dB. Zrcadlové kmitočty jsou přitom potlačeny o 64 dB, vedlejší přijímané kmitočty o 85 dB. Tranzistor BF200 má mezní kmitočet f_T průměrně 650 MHz, maximální ztrátový výkon 150 mW, k napájení lze používat zdroj o napětí 12 V. Je vestavěn v kovovém pouzdru TO-72. Stejně dobré vlastnosti má i při použití jako předzesilovač VKV v kanálových voličích pro I. a III. TV pásmo. Na kmitočtu 200 MHz zesiluje ještě se ziskem 13 dB při šumu 5,2 dB.

Podle podkladu Valvo/Philips

SZ

* * *

Asi 800 000 marek úspor na telefonních rozhovorech dosáhla firma Farbenfabrik Bayer, Leverkusen, použitím identifikačního zařízení Siemens. Toto zařízení podchytí přibližně 175 000 telefonních rozhovorů z 3 500 účastnických stanic v závodě a předá je ke zpracování podnikovému počítači IBM. U každého rozhovoru jsou zaznamenána čísla stanic obou partnerů, datum, čas, délka a cena rozhovoru. Tyto interní výpočty, k nimž počítač potřebuje jen sedm provozních hodin za měsíc, jdou vedoucím oddělení k přezkoušení. Ti mohou podle nich snadno posoudit naléhavost telefonních rozhovorů. Úspory na telefonních rozhovorech kryjí nájemné počítače asi za tři měsíce.

Podle podkladu Siemens

SZ

Obr. 12. Kontrola síťového napětí: a) základní obvod s výstupem pro b) zvonek, c) nouzové osvětlení, d) automatické přepojení (v zapojení b) a c) je v klidu kontakt a sepnut)

Pro impedanci paralelního rezonančního obvodu při rezonančním kmitočtu platí

$$Z_r = \frac{L}{R\bar{C}} = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{10 \cdot 300 \cdot 10^{-12}} = 100 000 \Omega = \text{k}\Omega (2).$$

KONTROLNÍ TEST 2-27

A Potřebujeme paralelní rezonanční obvod s rezonančním kmitočtem $f = 400 \text{ kHz}$. Máme k dispozici cívku o induktivitě $L = 530 \mu\text{H}$. Kondenzátor, který použijeme, musí mít kapacitu: $1 \text{ pF}, 2 \text{ } \hat{\text{d}} \text{ } 30 \text{ pF}, 3 \text{ } \hat{\text{d}} \text{ } 300 \text{ pF}$.

Příklad 5. Potřebujeme navrhnut laděný paralelní rezonanční obvod pro středovlnný rozhlasový přijímač (tj. obvod v podstatě podle obr. 46a), jímž bychom mohli vyladit stanice pracující v kmitočkovém pásmu 500 kHz až 1 500 kHz. Máme k dispozici ladící kondenzátor, jehož kapacita je plynule měničná od $C_{\min} = 20 \text{ pF}$ do $C_{\max} = 50 \text{ pF}$. Kapacitu zapojení (spojuj. montáže) ohadneme $C_s = 30 \text{ pF}$. Jaká bude potřebná induktivita L cívky rezonančního obvodu?

Jestě než přistoupíme k výpočtu potřebné induktivnosti L cívky, všimneme si, výhodnější poměr mezních kmitočtů $\frac{C_{\min}}{C_{\max}}$ ladícího kondenzátoru požadovanému rozsahu od $f_{\min} = 500 \text{ kHz}$ do $f_{\max} = 1 500 \text{ kHz}$. Vztah mezi rezonančním kmitočtem a kapacitou obvodu je určen základní rovnicí $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. Je z něj patrné, že obvod bude naladen na nejvyšší kmitočet f_{\max} tehdy, bude-li nastavena nejmenší kapacita kondenzátoru, tj. C_{\min} ; největší kapacita kondenzátoru C_{\max} bude odpovídat nastavení obvodu na nejnižší kmitočet f_{\min} . Matematicky to můžeme vyjádřit takto:

$$\frac{f_{\min}}{f_{\max}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_{\max}}} \quad (1)$$

Vyhovují-li tyto poměry požadavkům, o tom se přesvědčíme dosazením do posledního vztahu:

$$\left(\frac{f_{\min}}{f_{\max}} \right)^2 = \frac{C_{\min}}{C_{\max}}; \left(\frac{1}{3} \right)^2 = \frac{1}{25}; \frac{1}{9} = \frac{1}{25}. \quad (2)$$

Vidíme, že pro požadovaný kmitočtový rozsah poměr mezních kapacit daného kondenzátoru nevhoduje! Potřebný poměr kapacit pro nás případ je:

$$\frac{C_{\min}}{C_{\max}} = \frac{\left(\frac{f_{\min}}{f_{\max}} \right)^2}{\frac{1}{25}} = \frac{1}{9}.$$

Sestavíme z posledních dvou rovnic poměr:

Připomeňte si současné, že paralelní rezonanční obvod má při rezonanci nejmenší, právě opačně než sériový rezonanční obvod, který má při rezonanci impedanci nejmenší.

Odpověď: (1) 530, (2) 100, (3) větší

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 2-24: A 2).

Kontrolní test 2-25: A 3); B 3); C 2).

$$Z_r = \frac{L}{R\bar{C}} = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{10 \cdot 300 \cdot 10^{-12}} = 100 000 \Omega = \text{k}\Omega (2).$$

KONTROLNÍ TEST 2-27

A Potřebujeme paralelní rezonanční obvod s rezonančním kmitočtem $f = 400 \text{ kHz}$. Máme k dispozici cívku o induktivitě $L = 530 \mu\text{H}$. Kondenzátor, který použijeme, musí mít kapacitu: $1 \text{ pF}, 2 \text{ } \hat{\text{d}} \text{ } 30 \text{ pF}, 3 \text{ } \hat{\text{d}} \text{ } 300 \text{ pF}$.

Příklad 5. Potřebujeme navrhnut laděný paralelní rezonanční obvod pro středovlnný rozhlasový přijímač (tj. obvod v podstatě podle obr. 46a), jímž bychom mohli vyladit stanice pracující v kmitočkovém pásmu 500 kHz až 1 500 kHz. Máme k dispozici ladící kondenzátor, jehož kapacita je plynule měničná od $C_{\min} = 20 \text{ pF}$ do $C_{\max} = 50 \text{ pF}$. Kapacitu zapojení (spojuj. montáže) ohadneme $C_s = 30 \text{ pF}$. Jaká bude potřebná induktivita L cívky rezonančního obvodu?

Který matematicky upravíme a zjednodušíme na vztah:

$$\frac{f_{\min}}{f_{\max}} = \sqrt{\frac{C_{\min}}{C_{\max}}}, \quad (1)$$

Poslední rovnici můžeme napsat také takto:

$$\left(\frac{f_{\min}}{f_{\max}} \right)^2 = \frac{C_{\min}}{C_{\max}}. \quad (2)$$

Podle tohoto vztahu překontrolujeme, vyhoví-li nás kondenzátor požadovanému kmitočkovému pásmu f_{\min} až f_{\max} . Poměr $\frac{C_{\min}}{C_{\max}}$ je v našem případě $\frac{20}{500} = \frac{1}{25}$.

Jaký je požadovaný poměr kmitočtů? $\frac{f_{\min}}{f_{\max}} = \frac{1}{25}$ (2) $= \frac{1}{3}$. Vyhovují-li tyto poměry požadavkům, o tom se přesvědčíme dosazením do posledního vztahu:

$$\left(\frac{f_{\min}}{f_{\max}} \right)^2 = \frac{C_{\min}}{C_{\max}}; \left(\frac{1}{3} \right)^2 = \frac{1}{25}; \frac{1}{9} = \frac{1}{25}. \quad (3)$$

Z minima možných použití rezonančních obvodů si ukážeme jen některá typická a nejčastěji se vyskytující.

2.9.4.1 Parallelní rezonanční obvod jako ladící obvod v rozhlasovém přijímači

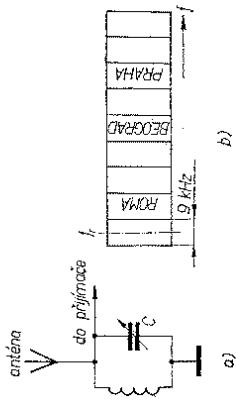
Často se rezonanční obvody upravují tak, aby bylo možné snadno měnit jejich rezonanční kmitočet – hovoříme pak zkráceně o tzv. rezonančních laděných obvodech. Vzpomeňte si na vztah pro rezonanční kmi-

Při zvětšování stupně vazby, tj. při výzjemném přiblížování cívek primárního a sekundárního obvodu vzhůru napěti, tj. vrchol rezonanční cívky se zvyšuje (obr. 45). Případ, kdy je napětí na výstupu vásy z rezonančních obvodů pro signál o rezonančním kmitočtu největší, tj. kdy má rezonanční cívka nejvyšší vrchol, nazýváme kritickou vazbu mezi obvody. Volnější vazbě podle toho někdy říkáme vazba pod (2). Při zvětšování vazby nad vazbu kritickou, tedy při tzv. nadefektické vazbě mezi obvody začíná mit rezonanční cívka dva vrcholy a rozšířuje se (obr. 45). Tento skutečnost si lze ověřit měřením speciálním elektronickým měřicím přístrojem, tzv. rezonančním kmitočtem nebo sestavením měřičního obvodu z generátoru, osciloskopu a tzv. kmitočtového modulátoru.

Úkolem laděního obvodu na vstupu rozhlasového přijímače je vybrat – vyladit – ze signálů nejřízenějších vysílačů dopadajících na (2). Přijímače jediný, který rádiem poslouchat. Základní zapojení parametrického obvodu ve funkci laděního obvodu rozhlasového přijímače je na obr. 46a. Ladící obvod nastavíme do rezonančního rezonančního obvodu. Pro něj představuje paralelní rezonanční obvod, který posloucháme pro kmitočet toho vysílače, který rádiem posloucháme. Pro rezonanční obvod (3) je nejdůležitější, že signál zvoleného vysílače se proti na obvodu zadrží a projde k dalším stupňům přijímače. Pro signály ostatních vysílačů, tj. signály s jinými kmitočty, než na který je rezonanční obvod právě nastaven, představuje obvod velmi (4) – impendanci, prakticky zkrat, takže tyto signály projdou obvodem k zemi a do přijímače neproniknou.

Na obr. 46b je část středovlnného písma rozhlasového přijímače. Jednorázové vystačení jsou značorně zlepšena, jako obdobně, lejíčší šířka odpovídá kmitočtovému písma vyhazovanému pro vysílání jednotlivým rozhlasovým vysílačům, tj. asi 9 kHz. Aby-

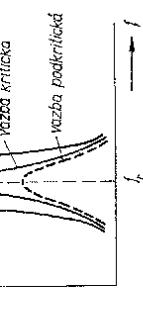
Obr. 46.



Při zvětšování stupně vazby, tj. při výzjemném přiblížování cívek primárního a sekundárního obvodu vzhůru napěti, tj. vrchol rezonanční cívky se zvyšuje (obr. 45). Případ, kdy je napětí na výstupu vásy z rezonančních obvodů pro signál o rezonančním kmitočtu největší, tj. kdy má rezonanční cívka nejvyšší vrchol, nazýváme kritickou vazbu mezi obvody.

Volnější vazbě podle toho někdy říkáme vazba pod (2).

Při zvětšování vazby nad vazbu kritickou, tedy při tzv. nadefektické vazbě mezi obvody začíná mit rezonanční cívka dva vrcholy a rozšířuje se (obr. 45). Tento skutečnost si lze ověřit měřením speciálním elektronickým měřicím přístrojem, tzv. rezonančním kmitočtem nebo sestavením měřičního obvodu z generátoru, osciloskopu a tzv. kmitočtového modulátoru.



Obr. 45.

Odpověď: (1) rezonančních, (2) kritická.

2.9.4 Příklady použití rezonančních obvodů

Z mnoha možných použití rezonančních obvodů si ukážeme jen některá typická a nejčastěji se vyskytující.

2.9.4.1 Parallelní rezonanční obvod jako ladící obvod v rozhlasovém přijímači

Často se rezonanční obvody upravují tak, aby bylo možné snadno měnit jejich rezonanční kmitočet – hovoříme pak zkráceně o tzv. rezonančních laděných obvodech. Vzpomeňte si na vztah pro rezonanční kmi-

chom mohli na přijímači poslouchat který kolí z těchto vysílačů, musí být rozhlasový přijímač schopen vybrat (vytládat) jemu příslušející kmitočtové pásmo, v našem zobrazení vybrat tedy jeden z (5).

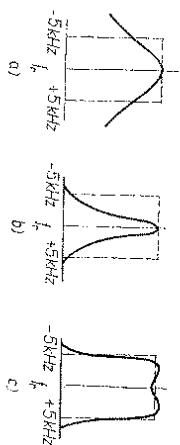
Připomeňte si tvar rezonančních křivek paralelních rezonančních obvodů a závislosti tvaru rezonančních křivek na jakosti obvodu. Jakou by měl mít asi rezonanční obvod na vstupu přijímače jakost, aby svůj úkol, tj. výběr jediného z naznačených obdélníček (vysílačů), splnil co nejvíce?

Odpověď: (1) kapacitiv, (2) anténu, (3) největší, (4) malou, (5) obdélníku.

Na obr. 47a je rezonanční křivka obvodu s malou jakostí. Vidíme, že však zasahuje i do kmitočtu (1) sousedních. Projeví se to tak, že se do pořadu zadaného vyšláte mohou plést ještě signály sousedních vysílačů. Přijímač s takovým ladícím obvodem nemá dobrou schopnost odladování, výběru signálu; říkáme, že má malou selektivitu (od slova selekce = výběr).

Na obr. 47b vidíte rezonanční křivku obvodu s (2) jakostí. Takový obvod dokáže dobře vyladit signál jediného z vysílačů – jeho rezonanční křivka je však tak úzká, že nezasahne ani celé kmitočtové pásmo příslušející signálu vyzařovanému daným vysílačem. Přijímač s takovým ladícím obvodem bude sice mít v podstatě dobrou schopnost odladovat navzájem signálny, současně však bude mít známě zestřelené vysoké tóny v reprodukovacích pořadech.

Jak je tedy vidět, požadavek dobré selektivity přijímače nezajišťuje ani vstupní ladící obvod malé jakosti (s malým činitelem jakosti Q), ani ladící obvod s velkou jakostí. Nejlepšího výsledku býhem zřejmě dosáhli použitím takového přijímače, jehož ladící obvod by měl rezonanční křivku ve



Obr. 47.

V poslední kapitole jsme si řekli, že pro dosažení ideální selektivity, tj. schopnosti (1) vysílaču býhom potřebovali ladící obvod, jehož rezonanční křivka by měla tvar obdélníku. Dále jsme poznali, že řešením tohoto požadavku je použití několika rezonančních obvodů. Vzpomněte si na tvar rezonanční křivky dvou indukčně vázanych rezonančních obvodů! Tvar bížíci se obdélníku má rezonanční křivka takových obvodů při (2) vazbě. Použitím dvou mírně nadkriticky vázáných rezonančních obvodů dosáhneme (obr. 47c) mnohem lepší selektivity přijímače než s jediným obvodem.

Odpověď: (1) vysílač, (2) vysokou, (3) obdélníku.

2.9.4.2 Vázané rezonanční obvody v rozhlasovém přijímači

V poslední kapitole jsme si řekli, že pro dosažení ideální selektivity, tj. schopnosti (1) vysílaču býhom potřebovali ladící obvod, jehož rezonanční křivka by měla tvar obdélníku. Dále jsme poznali, že řešením tohoto požadavku je použití několika rezonančních obvodů. Vzpomněte si na tvar rezonanční křivky dvou indukčně vázanych rezonančních obvodů! Tvar bížíci se obdélníku má rezonanční křivka takových obvodů při (2) vazbě. Použitím dvou mírně nadkriticky vázáných rezonančních obvodů dosáhneme (obr. 47c) mnohem lepší selektivity přijímače než s jediným obvodem.

Odpověď: (1) vysílač, (2) nadkritické.

2.9.4.3 Rezonanční obvody použité jako oddělovače

Úkolem ladícího obvodu na vstupu rozhlasového přijímače je vybrat z mnoha signálů různých vysílačů jediný. V radioelektronice se však někdy setkáváme s opačným úkolem: ze všech signálů dopadajících na anténu jeden nechceme do vstupu přijímače (byvalá to nějaký rušivý signál, např. tzv. mezifrekvenční signál u superhetu).

Tento úkol mohou často splnit vhodné použité rezonanční obvody – říkáme, že je v takovém případě používáme ve funkci oddělovače. Zapojení paralelního rezonančního obvodu jako odladovače je na obr. 48a. Obvod je zapojen mezi přijímací anténu (1) a vstupní zdroj (2).

Dosazením do této rovnice již přímo vypočteme hledanou indukčnost L cívky, pro kmitočet tohoto vysílače, který chceme

odladit, který tedy na vstup přijímače (2) proniknout. Pro tento signál představuje rezonanční obvod velkou impedanci, takže jej nepropustí na vstup přijímače. Pro signály ostatních vysílačů (pracujících na jiných kmitočtech) představuje rezonanční obvod používané v přijímači několik těchto obvodů.

Odpověď: (1) vysílač, (2) vysokou, (3) obdélníku.

KONTROLNÍ TEST 2-26

A Vašim úkolem je použít jako odladovač sériový rezonanční obvod. Jak byste jej zakreslili do obr. 48b?

2.9.5 Základní výpočty rezonančních obvodů

Rezonanční obvody jsou dležitými obvody radioelektronických přístrojů. Probereme si proto několik jednoduchých výpočtů, s nimiž se v praxi může setkat každý radioamatér. Všechny výpočty si ukážeme na jednoduchých číslených příkladech.

Příklad 1. Sériový rezonanční obvod je sestaven z cívky o indukčnosti $L = 50 \mu\text{H}$ a kondenzátoru o kapacitě $C = 300 \text{ pF}$. Jaký je rezonanční kmitočet tohoto obvodu?

K výpočtu můžeme použít přímo rovnici pro rezonanční kmitočet f_r :

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} =$$

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{50 \cdot 10^{-6} \cdot 300 \cdot 10^{-12}}} =$$

$$= 6.28 \cdot \sqrt{\frac{1}{50 \cdot 10^{-6} \cdot 300 \cdot 10^{-12}}} =$$

$$\approx 1.3 \cdot 10^8 \text{ Hz} \approx 130 \text{ MHz} (1).$$

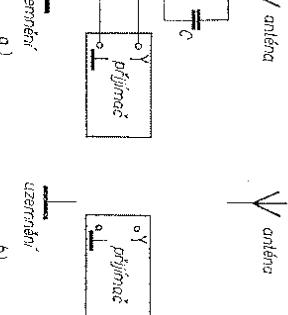
Příklad 2. Potřebujeme sériový rezonanční obvod s rezonančním kmitočtem $f_r = 200 \text{ kHz}$. Máme k dispozici kondenzátor o kapacitě $C = 500 \text{ pF}$. Jakou indukčnost musí mít cívka pro tento obvod?

Ze základního vzáru pro rezonanční kmitočet $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ výjádříme hledanou indukčnost jako:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f_r^2 C} =$$

$$= \frac{1}{4\pi^2 \cdot (200 \cdot 10^3)^2 \cdot 500 \cdot 10^{-12}} =$$

Dosazením do této rovnice již přímo vypočteme hledanou indukčnost L cívky.



Obr. 48.

Příklad 3. Kondenzátor o kapacitě $C = 300 \text{ pF}$ je připojen paralelně k cívce o indukčnosti $L = 0.3 \text{ mH}$ a činném odporu $R = 10 \Omega$. Vypočte rezonanční kmitočet obvodu.

Postup je jednoduchý, podobný jako při výpočtu rezonančního kmitočtu sériového obvodu:

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{6.28\sqrt{300 \cdot 10^{-12}}} =$$

$$= 6.28 \cdot \sqrt{\frac{1}{300 \cdot 10^{-12}}} = \text{kHz} (1).$$

Příklad 4. Pro obvod s hodnotami uvedenými ve 3. příkladu vypočte velikost jeho rezonanční impedance.

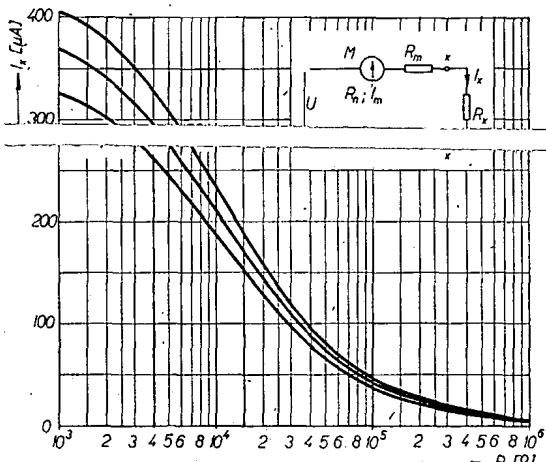
971.	řízený	1227
S		
972.	sada	910
973.	samočinný	1070
974.	samočinný (čívka)	1056
975.	samočinný (vybíjení)	1057
976.	sběrač	994
977.	sdělovací	991
978.	sekce (vnitř)	213
979.	sekundární	218
980.	selektivita	1053
981.	selysný	1199
982.	servomechanismus	1067
983.	servomechanismus	1000
984.	servomotor	1049
985.	setízení	1174
986.	schéma	215
987.	schéma	1030
988.	signál	1000
989.	nejslabší zjistitelný	1033
990.	obrazový	483
991.	odrážený	1109
992.	pilotní	1072
993.	přijímač	751
994.	přiváděný	1259
995.	rušící	259
996.	rušivý (poruchový)	1341
997.	slabý	61
998.	synchroonizační	1345
999.	úplný televizní	1097
1000.	zatemňovací	1145
1001.	zkušební	187
1002.	zvukový	1099
1003.	síla	1093
1004.	sinoproud	967
1005.	sinusovka	553
1006.	sinusový	1104
1007.	sif	1224
1008.	vysílač	1072
1009.	sklo	521
1010.	skříň	126
1011.	přijímače	166
1012.	reproduktorová	695
1013.	rozvodná	363
1014.	skupina	536
1015.	sladit	21
1016.	sled	1065
1017.	sledovací signál	1011
1018.	slida	731
1019.	slitina	27
1020.	složka	228
1021.	slučitelnost	223
1022.	sluchátko	223
1023.	smalt	420
1024.	smazatí (smažatí)	433
1025.	směrový	347
1026.	směsovač	744
971.	řízený	1003.
972.	sada	1022.
973.	samočinný	1023.
974.	samočinný (čívka)	1024.
975.	samočinný (vybíjení)	1025.
976.	sběrač	1025.
977.	sdělovací	1026.
978.	sekce (vnitř)	1026.
979.	sekundární	1027.
980.	selektivita	1027.
981.	selysný	1028.
982.	servomechanismus	1028.
983.	servomechanismus	1029.
984.	servomotor	1030.
985.	setízení	1030.
986.	schéma	1030.
987.	schéma	1030.
988.	signál	1030.
989.	nejslabší zjistitelný	1030.
990.	obrazový	1030.
991.	odrážený	1030.
992.	pilotní	1030.
993.	přijímač	1030.
994.	přiváděný	1030.
995.	rušící	1030.
996.	rušivý (poruchový)	1030.
997.	slabý	1030.
998.	synchroonizační	1030.
999.	úplný televizní	1030.
1000.	zatemňovací	1030.
1001.	zkušební	1030.
1002.	zvukový	1030.
1003.	síla	1030.
1004.	sinoproud	1030.
1005.	sinusovka	1030.
1006.	sinusový	1030.
1007.	sif	1030.
1008.	vysílač	1030.
1009.	sklo	1030.
1010.	skříň	1030.
1011.	přijímače	1030.
1012.	reproduktorová	1030.
1013.	rozvodná	1030.
1014.	skupina	1030.
1015.	sladit	1030.
1016.	sled	1030.
1017.	sledovací signál	1030.
1018.	slida	1030.
1019.	slitina	1030.
1020.	složka	1030.
1021.	slučitelnost	1030.
1022.	sluchátko	1030.
1023.	smalt	1030.
1024.	smazatí (smažatí)	1030.
1025.	směrový	1030.
1026.	směsovač	1030.
971.	řízený	1003.
972.	sada	1004.
973.	samočinný	1005.
974.	samočinný (vybíjení)	1006.
975.	sběrač	1007.
976.	sdělovací	1008.
977.	sekce (vnitř)	1009.
978.	sekundární	1010.
980.	selysný	1011.
981.	selysný	1012.
982.	servomechanismus	1013.
983.	servomechanismus	1014.
984.	servomotor	1015.
985.	setízení	1016.
986.	schéma	1017.
987.	schéma	1018.
988.	signál	1019.
989.	nejslabší zjistitelný	1020.
990.	obrazový	1021.
991.	odrážený	1022.
992.	pilotní	1023.
993.	přijímač	1024.
994.	přiváděný	1025.
995.	rušící	1026.
996.	rušivý (poruchový)	1027.
997.	slabý	1028.
998.	synchroonizační	1029.
999.	úplný televizní	1030.
1000.	zatemňovací	1030.
1001.	zkušební	1030.
1002.	zvukový	1030.
1003.	síla	1030.
1004.	sinoproud	1030.
1005.	sinusovka	1030.
1006.	sinusový	1030.
1007.	sif	1030.
1008.	vysílač	1030.
1009.	sklo	1030.
1010.	skříň	1030.
1011.	přijímače	1030.
1012.	reproduktorová	1030.
1013.	rozvodná	1030.
1014.	skupina	1030.
1015.	sladit	1030.
1016.	sled	1030.
1017.	sledovací signál	1030.
1018.	slida	1030.
1019.	slitina	1030.
1020.	složka	1030.
1021.	slučitelnost	1030.
1022.	sluchátko	1030.
1023.	smalt	1030.
1024.	smazatí (smažatí)	1030.
1025.	směrový	1030.
1026.	směsovač	1030.
971.	řízený	1003.
972.	sada	1004.
973.	samočinný	1005.
974.	samočinný (vybíjení)	1006.
975.	sběrač	1007.
976.	sdělovací	1008.
977.	sekce (vnitř)	1009.
978.	sekundární	1010.
980.	selysný	1011.
981.	selysný	1012.
982.	servomechanismus	1013.
983.	servomechanismus	1014.
984.	servomotor	1015.
985.	setízení	1016.
986.	schéma	1017.
987.	schéma	1018.
988.	signál	1019.
989.	nejslabší zjistitelný	1020.
990.	obrazový	1021.
991.	odrážený	1022.
992.	pilotní	1023.
993.	přijímač	1024.
994.	přiváděný	1025.
995.	rušící	1026.
996.	rušivý (poruchový)	1027.
997.	slabý	1028.
998.	synchroonizační	1029.
999.	úplný televizní	1030.
1000.	zatemňovací	1030.
1001.	zkušební	1030.
1002.	zvukový	1030.
1003.	síla	1030.
1004.	sinoproud	1030.
1005.	sinusovka	1030.
1006.	sinusový	1030.
1007.	sif	1030.
1008.	vysílač	1030.
1009.	sklo	1030.
1010.	skříň	1030.
1011.	přijímače	1030.
1012.	reproduktorová	1030.
1013.	rozvodná	1030.
1014.	skupina	1030.
1015.	sladit	1030.
1016.	sled	1030.
1017.	sledovací signál	1030.
1018.	slida	1030.
1019.	slitina	1030.
1020.	složka	1030.
1021.	slučitelnost	1030.
1022.	sluchátko	1030.
1023.	smalt	1030.
1024.	smazatí (smažatí)	1030.
1025.	směrový	1030.
1026.	směsovač	1030.
971.	řízený	1003.
972.	sada	1004.
973.	samočinný	1005.
974.	samočinný (vybíjení)	1006.
975.	sběrač	1007.
976.	sdělovací	1008.
977.	sekce (vnitř)	1009.
978.	sekundární	1010.
980.	selysný	1011.
981.	selysný	1012.
982.	servomechanismus	1013.
983.	servomechanismus	1014.
984.	servomotor	1015.
985.	setízení	1016.
986.	schéma	1017.
987.	schéma	1018.
988.	signál	1019.
989.	nejslabší zjistitelný	1020.
990.	obrazový	1021.
991.	odrážený	1022.
992.	pilotní	1023.
993.	přijímač	1024.
994.	přiváděný	1025.
995.	rušící	1026.
996.	rušivý (poruchový)	1027.
997.	slabý	1028.
998.	synchroonizační	1029.
999.	úplný televizní	1030.
1000.	zatemňovací	1030.
1001.	zkušební	1030.
1002.	zvukový	1030.
1003.	síla	1030.
1004.	sinoproud	1030.
1005.	sinusovka	1030.
1006.	sinusový	1030.
1007.	sif	1030.
1008.	vysílač	1030.
1009.	sklo	1030.
1010.	skříň	1030.
1011.	přijímače	1030.
1012.	reproduktorová	1030.
1013.	rozvodná	1030.
1014.	skupina	1030.
1015.	sladit	1030.
1016.	sled	1030.
1017.	sledovací signál	1030.
1018.	slida	1030.
1019.	slitina	1030.
1020.	složka	1030.
1021.	slučitelnost	1030.
1022.	sluchátko	1030.
1023.	smalt	1030.
1024.	smazatí (smažatí)	1030.
1025.	směrový	1030.
1026.	směsovač	1030.
971.	řízený	1003.
972.	sada	1004.
973.	samočinný	1005.
974.	samočinný (vybíjení)	1006.
975.	sběrač	1007.
976.	sdělovací	1008.
977.	sekce (vnitř)	1009.
978.	sekundární	1010.
980.	selysný	1011.
981.	selysný	1012.
982.	servomechanismus	1013.
983.	servomechanismus	1014.
984.	servomotor	1015.
985.	setízení	1016.
986.	schéma	1017.
987.	schéma	1018.
988.	signál	1019.
989.	nejslabší zjistitelný	1020.
990.	obrazový	1021.
991.	odrážený	1022.
992.	pilotní	1023.
993.	přijímač	1024.
994.	přiváděný	1025.
995.	rušící	1026.
996.	rušivý (poruchový)	1027.
997.	slabý	1028.
998.	synchroonizační	1029.
999.	úplný televizní	1030.
1000.	zatemňovací	1030.
1001.	zkušební	1030.
1002.	zvukový	1030.
1003.	síla	1030.
1004.	sinoproud	1030.
1005.	sinusovka	1030.
1006.	sinusový	1030.
1007.	sif	1030.
1008.	vysílač	1030.
1009.	sklo	1030.
1010.	skříň	1030.
1011.	přijímače	1030.
1012.	reproduktorová	1030.
1013.	rozvodná	1030.
1014.	skupina	1030.
1015.	sladit	1030.
1016.	sled	1030.
1017.	sledovací signál	1030.
1018.	slida	1030.
1019.	slitina	1030.
1020.	složka	1030.
1021.	slučitelnost	1030.
1022.	sluchátko	1030.
1023.	smalt	1030.
1024.	smazatí (smažatí)	1030.
1025.	směrový	1030.
1026.	směsovač	1030.
971.	řízený	1003.
972.	sada	1004.
973.	samočinný	1005.
974.	samočinný (vybíjení)	1006.
975.	sběrač	1007.
976.	sdělovací	1008.
977.	sekce (vnitř)	1009.
978.	sekundární	1010.
980.	selysný	1011.
981.	selysný	1012.
982.	servomechanismus	1013.
983.	servomechanismus	1014.
984.	servomotor	1015.
985.	setízení	1016.
986.	schéma	1017.
987.	schéma	1018.
988.	signál	1019.
989.	nejslabší zjistitelný	1020.
990.	obrazový	1021.
991.	odrážený	1022.
992.	pilotní	1023.
993.	přijímač	1024.
994.		

Přímoukazující měřiče odporu

K základnímu vybavení každé dílny nebo laboratoře patří přímoukazující měřič odporu. Jeho základní zapojení je na obr. 1. Proud z baterie se uzavírá přes ručkové měřidlo M a neznámý měřený odpor R_x . Pokud měřič odporu slouží k prosté kontrole vinutí, spojů apod., je jeho návrh zcela prostý.

Chceme-li však stejně zapojení použít ke skutečnému měření odporu, je situace složitější. Během provozu totiž napětí baterie klesá, tím klesá proud protékající obvodem, i když měřený odpor má stejnou velikost. Původní údaje stupnice nesouhlasí a chyba měření s poklesem napětí U stále vzrůstá.

Předpokládejme např. podle schématu na obr. 2 ručkové měřidlo typu



Obr. 1. Závislost proudu měřidlem na velikosti neznámého odporu (sériové zapojení bez kompenzace)

DHR3 s odporem $R_m = 660 \Omega$ a proudem pro plnou výchylku $I_m = 400 \mu A$. Baterie má jmenovité napětí $U_o = 4,5 V$, které u čerstvé baterie může být $U_{max} = 5,0 V$ a postupně klesne na $U_{min} = 4,0 V$. Předrážný odpor R_n je nastaven tak, že při jmenovitém napětí $U_o = 4,5 V$ a zkratovaných svorkách x , x protéká měřidlem proud $I_m = 400 \mu A$ a ručka ukazuje maximální výchylku

$$R_n = \frac{U_o}{I_m} - R_m = \frac{4,5 V}{4 \cdot 10^{-4} A} + 660 \Omega = 1058 \Omega$$

Stupnice je cejchována tak, že určité hodnotě R_x (např. $10 k\Omega$) odpovídá proud měřidlem

$$I_x = I_m \frac{U_o}{U_o + R_x I_m} = 4 \cdot 10^{-4} A \frac{4,5 V}{4,5 V + 10^4 \Omega \cdot 4 \cdot 10^{-4} A} = 212 \mu A$$

Změnil se však napájecí napětí (např. $U_{min} = 4,0 V$), změní se i proud

$$I'_x = I_m \frac{U_{min}}{U_o + R_x I_m} = 4 \cdot 10^{-4} A \times \frac{4,0 V}{4,4 V + 10^4 \Omega \cdot 4 \cdot 10^{-4} A} = 188 \mu A$$

a ručka ukáže výchylku odpovídající odporu $12,7 k\Omega$.

Kompromisním řešením je možnost občasného nastavení plné výchylky měřidla při zkratovaných svorkách x , x pomocí proměnného odporu R_n . Všimněme si, do jaké míry se zmenší vliv kolísání napětí napájecí baterie.

Sériové zapojení na obr. 2 se hodí k měření větších odporů řádu $k\Omega$ až $M\Omega$.

Při obecném napětí baterie U se před měřením nastaví proud

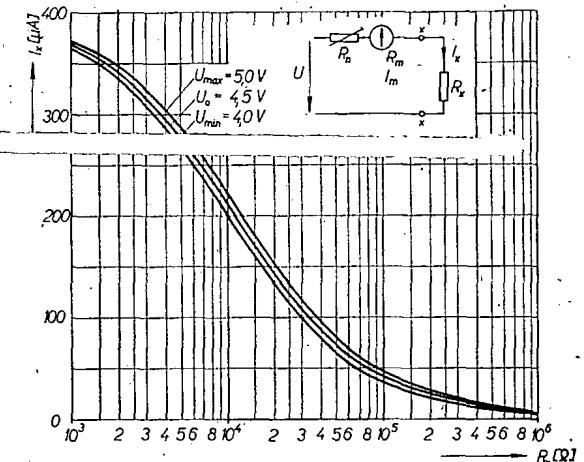
$$I_m = \frac{U}{R_n + R_m}$$

Při měření neznámého odporu R_x protéká proud

$$I_x = \frac{U}{R_n + R_m + R_x} = \frac{U}{I_m (R_n + R_m)} = I_m \frac{U}{U + R_x I_m}$$

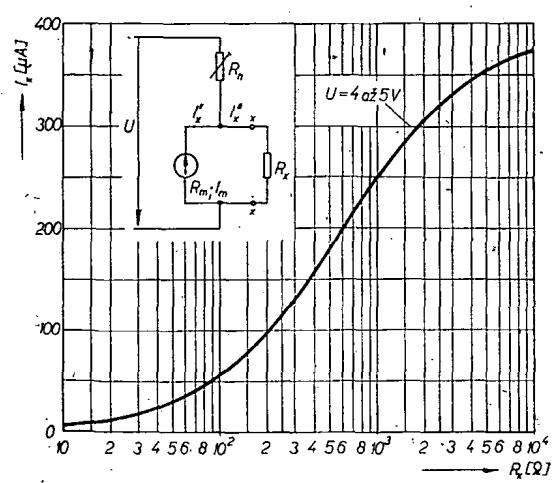
Stupnice měřidla je cejchována pro jmenovité napětí $U_o = 4,5 V$ podle střední křivky na obr. 2.

Poměrná změna proudu (tj. chyba měření)



Obr. 2. Závislost proudu měřidlem na velikosti neznámého odporu (sériové zapojení s kompenzací)

Závislost proudu měřidlem při různých napětcích U a odporech R_x ukazují křivky na obr. 1. Je zřejmé, že vznikající chyba brání přesnějšímu měření odporu. Její kompenzace je obtížná. Připojení potenciometru paralelně k baterii k nastavení stálého napětí známené značné zatížení baterie. Tovární výrobky používají změnu citlivosti měřidla posunutím magnetickým bočníkem. Není-li k dispozici takové speciální měřidlo, lze použít kompenzaci tandemovým potenciometrem, jak bylo popsáno v [1]. Dobrošování odporové dráhy potenciometru na potřebný průběh je však pracné a vyžaduje zručnost.



Obr. 3. Závislost proudu měřidlem na velikosti neznámého odporu (paralelní zapojení s kompenzací)

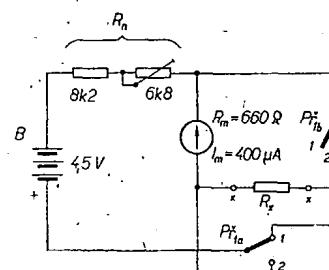
je tím menší, čím menší je měřený odpor. Tuto skutečnost potvrzuji i křivky pro U_{min} a U_{max} na obr. 2.

K měření menších odporů řádu 10^1 až $10^4 \Omega$ se lépe hodí paralelní zapojení podle obr. 3.

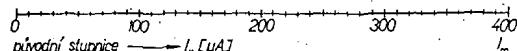
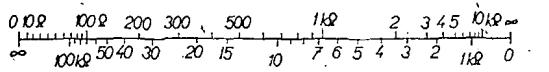
Nastavíme-li občas při rozpojených svorkách x , x plnou výchylku

$$I_m = \frac{U}{R_n + R_m}$$

protéká při měření neznámého proudu R_x měřidlem proud



Obr. 4. Skutečné zapojení přímoukazujícího měřiče odporu s kompenzací. Přepínač P_1 v poloze 1 – sériové zapojení, v poloze 2 – paralelní zapojení



$$I_x = I_m \times \frac{U}{U - R_m I_m} \left(1 + \frac{R_m}{R_x} \right) + R_m I_m$$

Dosazením do celistvé hodnoty R_x vypočítáme při jmenovitém napětí U_0 proudy měřidlem a jimi ocechujeme stupnice.

Poměrná chyba měření

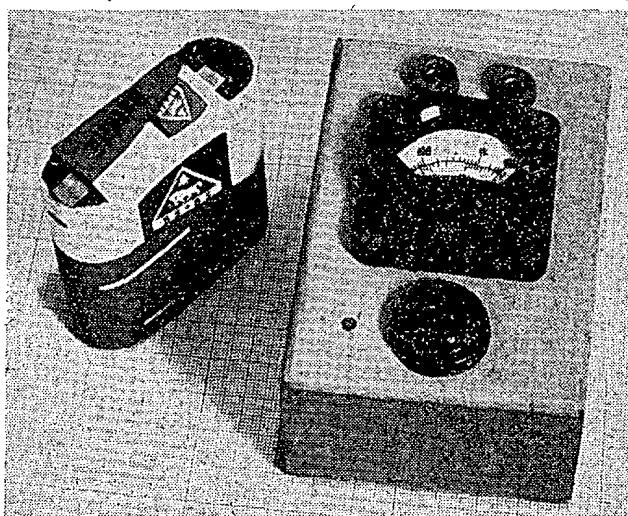
$$\frac{\Delta I_x}{I_x} = -\frac{1}{U} \left(1 + \frac{R_x}{R_m} \right) - 1 \frac{\delta U}{U}$$

je zanedbatelně malá, jak také ukazuje shoda křivek na obr. 3.

Vhodným zapojením lze obě zapojení spojit. Skutečné schéma takového měřiče je na obr. 4.

V poloze 1 přepínače P_1 odpovídá zapojení obr. 2; ručkové měřidlo je zapojeno v sérii s neznámým odporem R_x . Ze střední křivky na obr. 2 odvodíme

Obr. 5. Stupeň ručkového měřidla, ocechovaná podle výpočtu v textu



Obr. 6. Skutečný vzhled přímoúkazujícího měřítka odporů

průběh horní odporové stupnice na obr. 5

V poloze 2 je měřený odpor R_x paralelně k měřidlu a z obr. 3 odvodíme dolní odporovou stupnici z obr. 5. V této poloze však neustále protéká proud, a proto po skončeném měření nezapomeneme přepínač vrátit do polohy 1.

Změna napětí ploché baterie B se kompenzuje nastavením ručkového měřidla na plnou výkylku odporovým trimrem R_n . Výsledek je stejný, ať v polo-

ze 1 svorky x , x zkratujeme, nebo je v poloze 2 necháme rozpojený.

Skutečný vzhled přímoúkazujícího měřiče odporů je na obr. 6.

Popsaný postup ukazuje, že i jednoduchými prostředky lze změnit vliv kolísání napětí baterie na přesnost přímoúkazujícího měřítka odporů. J. Č.

Literatura a prameny

[1] Přibil, J.: Měřicí přístroje pro praxi. RK 3/1965, str. 17 až 20.

tyristorový Regulátor



Belo Šebeš

Existujú amaterske stavby užitkové, existujú technické „sebarealizácie“. V mojom prípade išlo o atrakciu — o svietidlo s plynule nastaviteľným jasom.

V zásade teda išlo o regulátor príkonu spotrebíča s činným odporom zo striedavej siete. Regulačný transformátor som zavrhol ako nerealizovateľný. Pokúsal som sa o regulátor s presytokou, ale vychádzal robustný a rozsah regulácie, aj s vnútornou záplatou, je malý (140 až 210 V). Nakoniec som použil tyristory.

Tyristorový regulátor je veľmi výhodný, lebo rovnako riadi ľubovoľný výkon (menší ako max. prípustný) a tak je univerzálny. Práve táto vlastnosť ma viedla k tomuto popisu.

Celý regulátor sa skladá z troch častí: riadeného tyristorového usmerňovača, fázovacieho obvodu a tvarovacieho obvodu.

Riadený usmerňovač je bežný Graetzov môstik, zložený z dvoch diód a dvoch tyristorov (obr. 1). Na jednu diagonálou je pripojené sieťové napätie 220 V, na druhú činná zátaž. Efekt riadenia sa dosahuje rovnako ako u tyatrónu, posúvaním okamihu „zápalu“ na časovom priebehu sinusovej vlny.

Posúvanie bodu „zápalu“ obstaráva fázovaci obvod. V realizovanom tvare nie je ideálny, lebo som sa snažil ob-

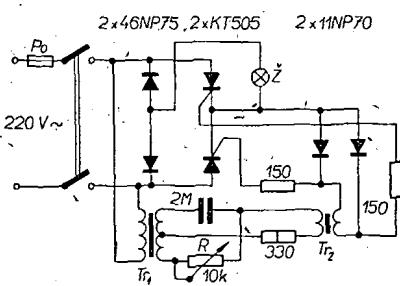
medzi minimálnu úroveň príkonu, aby tyristory netrpely spínáním veľkého prúdu priľahlého studeného vlákna žiaroviek. Transformátor T_{r1} je navinutý na jádre EI25/20 (môže byť aj menšie), – primárna cievka 220 V má 2 100 záv., drôtom o $\varnothing 0,11$ mm CuP, sekundárna 2×30 V má 2 \times 290 záv., drôtom o $\varnothing 0,3$ mm CuP. Kondenzátor $2 \mu F$ musí byť typu MP. Fázový posuv môžeme plynule nastaviť potenciometrom (zmenou odporu R).

Pôdstatný je tvarovací obvod. Vrchol sinusového napäcia je totiž príliš plochý na to, aby zaručil jednoznačnosť okamihu zapnutia tyristoru. Neurčitosť spínania odstraňuje tvarovací obvod s transformátorom T_{r2} . Tento transformátor (obr. 2) je trochu nezvyčajný – primárna cievka je navinutá na stred-

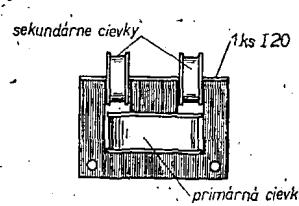
nom stĺpiku jádra E20/10 (4 000 záv. drôtom o $\varnothing 0,11$ mm CuP), sekundárne cievky, zapojené do série, sú navinuté na jedenikus I 20/0,3 mm (každá má 600 záv. 0,3 CuP). Pri narastaní prúdu v primárnom vinutí dochádza veľmi rýchlo k nasýteniu magnetického materiálu a na sekundárnej strane dostávame namiesto sinusového napäcia impulzy (obr. 3). Vhodne polarizované diódy prepúšťajú na každý tyristor len užitočný riadiaci impulz. Sériové odopy 150 Ω obmedzujú prúd riadiacej elektródy tyristoru. Odpor 330 Ω v sérii s primárom tvarovacieho transformátora znižuje zaťaženie potenciometra (typ WN 69710) a čiastočne ešte upravuje tvar impulzov.

Tyristory obalené izolačnou fóliou sú zasunuté do masívneho hliníkového bloku. Po hodine prevádzky v najhorších pracovných podmienkach (6 ks žiaroviek 25 W) dosiahla teplota chladiča 42 °C.

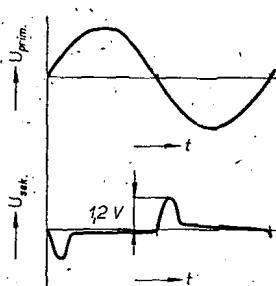
Rozsah regulácie je značný, aj po spomenutom obmedzení. Priame meraanie prúdu a napäcia dáva skreslený výsledok. Informatívne porovnanie jasu (expozimetrom) s tyristorovým regulátorom a s napájaním žiaroviek cez regulačný transformátor dáva rozsah ekvivalentný zmene sinusového napäcia od 50 do 220 V, čo známená reguláciu príkonu v pomere 1 : 10.



Obr. 1. Zapojenie „smieviača“



Obr. 2. Vinutie T_{r2}



Obr. 3. Sinusové napäcie a impulzy na T_{r2}

ANTÉNY YAGI PRO VKV

Miroslav Včelař

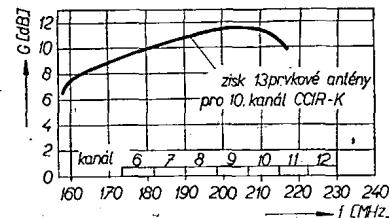
Článek podává stručný přehled širokopásmových antén Yagi, vhodných pro příjem televize, rozhlasu na VKV a pro práci na amatérském pásmu 145 MHz. Rozměry antén jsou uváděny pro každé pásmo zvlášť, a to jak pro normu CCIR-K, tak i pro tzv. západní normu CCIR-G. V článku jsou popsány všechny typy od jednoduchého dipolu až po čtyřnásobné soustavy osmnácti-prkových antén, takže každý zájemce si může individuálně vybrat vhodnou anténu či anténní soustavu podle podmínek v místě příjmu. Je také stručně uveden způsob mechanické konstrukce, takže zhotovení antény je pro každého (i laického) zájemce snadné.

Přednosti a nedostatky širokopásmových antén Yagi

Přednosti těchto antén jsou jedná (jak již název naznačuje) v jejich širokopásmovosti, to znamená, že tyto antény přijímají v dobré kvalitě poměrně velké spektrum kmitočtu, např. celé třetí televizní pásmo. Z tohoto faktu vyplývá další přednost těchto antén: nejsou chouloustivé na zcelá přesné dodržení rozměrů. Např. u antén pro III. televizní pásmo nemá podstatný vliv na jejich vlastnosti změna rozměru o ± 5 mm. U antén určených pro příjem rozhlasu na VKV nebo I. či II. televizního pásmá je zanedbatelná chyba až 15 mm. Nevyhodou širokopásmových antén typu Yagi je jejich poněkud menší zisk ve srovnání s anténami úzkopásmovými (asi o 10 až 20 % celkového zisku antény).

Výběr antény

Při volbě určitého typu antény se řídíme především vzdáleností od vysílače, terénem v blízkém okolí (hlavně ve směru na vysílač) a množstvím poruch v místě příjmu. Pokud jde o vzdálenost, musíme mít na paměti, že to je



Obr. 1.

rozhodující činitel při volbě vhodné antény. Síla signálu se totiž zmenšuje se čtvercem vzdálenosti od vysílače (a při stejné vzdálenosti se mění s druhou odmocninou výkonu). Pro představu o síle signálu v místě příjmu: výkony vysílačů se pohybují v poměrně malém rozmezí (u televizních vysílačů asi od 60 do 200 kW, u vysílačů VKV jsou výkony obvykle o něco menší), přičemž velká většina vysílačů má výkon ve středu tohoto rozmezí. Naše televizní vysílače pracují většinou s vyzářeným výkonem 100 kW, stejně tak i televizní

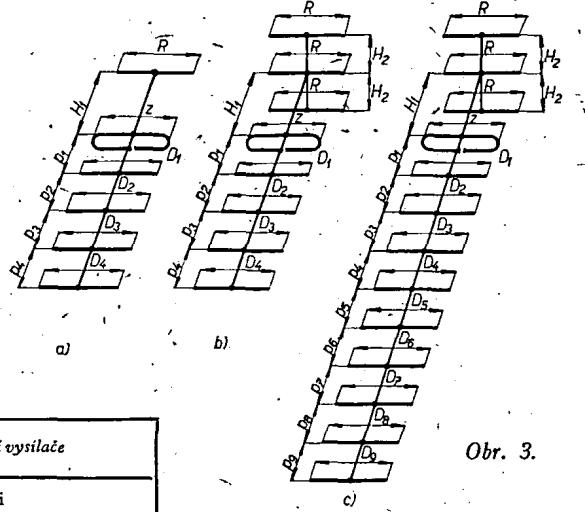
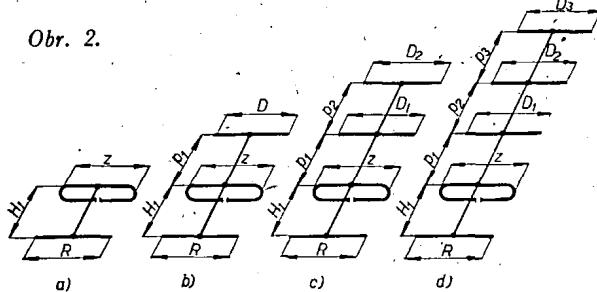
vysílače sousedních států. Nejslabším vysílačem, který se u nás přijímá, je rakouský vysílač Jauerling (I. pásmo, 2. kanál normy CCIR-G, 60 kW) a vysílač Kahlenberg (III. pásmo, 5. kanál normy CCIR-G, 60 kW). Nejsilnějším u nás přijímaným vysílačem je polský vysílač Katowice (III. pásmo, 8. kanál normy CCIR-K, 225 kW).

Požadavky na terén v okolí místa příjmu lze rozdělit do dvou kategorií – pro blízký příjem, kde je hlavní otázkou vznik odrazů (duchů na obrazovce) a pro dálkový příjem, kdy jde o to, aby blízká terénní vlna nestínila místo příjmu. V obou případech je nejideálnější rovinu kolem místa příjmu, pokud možno co největší rozlohy, nebo, což je ještě lepší, místo příjmu by mělo být výš, než jakákoli překážka v okolí. Tento ideální případ pochopitelně nastane v praxi málokdy, a proto i dale uváděný přehled pro volbu typu antény je méně pro mírně vlnitý terén, bez přímého výhledu na vysílač, ale i bez velkých překážek v cestě vysílač-příjimač.

Pokud jde o rušení jinými vysílači z jiného směru, je vhodné použít antény, popř. anténní soustavy s ostrou směrovou charakteristikou. Jde-li o rušení pulsní (transformovny, elektrické trakce, motorová vozidla apod.), je situace složitější a nejde-li rušení omezit ani soustavami antén, bývá třeba předeším při příjmu v nižších kmitočtových pásmech použít účinné filtry na siťových přívodech, jako svod od antén souosý kabel apod.

Máme-li tedy průměrné podmínky co do terénu a rušení v místě příjmu, řídíme se podle těchto zásad: v malých vzdálenostech od vysílače (několik ki-

Obr. 2.



Obr. 3.

Tab. I. Některé televizní vysílače v blízkosti našich hranic

Vysílač	Země	Kanál	Výkon [kW]	Umístění vysílače
Budapest	Maď.	1 K	80	těsně u Budapešti
Salgotrján	Maď.	9 K	0,05 X	asi 35 km JV od Rím. Soboty
Kahlenberg	Rak.	5.G	60	přímo ve Vídni
Jauerling	Rak.	2 G	60	120 km jižně od Jihlav
Brotjackriegel	NSR	7 G	100	90 km východně od Č. Budějovic
Ochsenkopf	NSR	4 G	100	
Karl-Marx-Stadt	NDR	8 G	—	těsně u Karl-Marx-Stadtu
Dresden	NDR	10 G	— V	těsně u Drážďan
Görlitz	NDR	6 G	— V	45 km severně od Liberce
Zielona Gora	Pol.	3 K	200	135 km severně od Tanvaldu
Wrocław	Pol.	12 K	123	přímo u Wroclawi
Opole	Pol.	10 K	0,6 X	85 km sev. od Opavy
Katowice	Pol.	8 K	225	těsně u Katowic
Krakow	Pol.	10 K	200	těsně u Krakowa
Lvov	SSSR	1 K	—	170 km SV od Víhorlatu

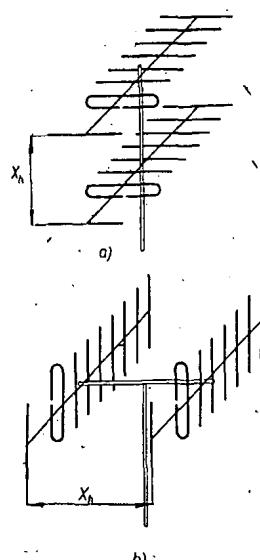
Poznámky: Ve sloupci „Výkon“ X = vykrývací vysílač, V = vertikální polarizace, ve sloupci „Kanál“ K znamená kanál podle normy CCIR-K (OIRT), G podle normy CCIR-G.

lometrů) používáme antény s malým ziskem, ale dobrým předozadním poměrem (s ohledem na odrazy), kterých bývá v blízkosti vysílače velmi mnoho. Zisk antény je v tomto případě zanedbatelný. V místech asi do 20 km od vysílače používáme v I. pásmu anténu se ziskem 0 až 3 dB, tj. dipol nebo dvouprvkovou anténu, ve III. pásmu antény se ziskem 3 až 6 dB, tj. dvou- až pětiprvkové antény, pro rozhlas VKV dipol. V místech do 50 km od vysílače je vhodné použít v I. pásmu dvou- až tříprvkovou anténu (asi 3 až 5 dB), ve III. pásmu tří- až osmiprvkovou (asi 5 až 9 dB) a pro rozhlas na VKV dvouprvkovou an-

Tab. II. Rozměry dipólu

Kanál		Z
1	Platí pro normu CCIR-G	2 750
2		2 320
FM		2 000
3		1 740
4		1 580
5		1 440
6		800
7		750
8		700
9		665
10		630
11		610
12		585
2	Platí pro normu CCIR-K	2 850
3		2 500
4		2 230
FM		1 400
5		800
6		755
7		715
8		680
9		650
10		620
11		600
12		585

ténu (zisk asi 3 dB). V místech vzdálených od vysílače od 50 do 100 km používáme v I. pásmu antény se ziskem nejméně 5 dB (tríprvkové), ve III. pásmu šesti- až třináctiprvkové antény (8 až 12 dB), pro rozhlas VKV nejméně tříprvkovou anténu. Při vzdálenostech nad 100 km jde již o vysloveně dálkový příjem se všemi nepřijemnými průvodními jevy, jako je slabý signál, kolísání intenzity signálu apod. Dobrý příjem lze očekávat asi do vzdálosti 150 km od vysílače pro televizi a asi 200 km pro rozhlas na VKV (ovšem nikoli pro stereofonní signál – zde je situace obdobná jako u TV). V těchto případech používáme co nejvýkonnější antény, pro



Obr. 4.

I. pásmo jednu až dvě čtyřprvkové (6 až 9 dB zisku), pro III. pásmo dvanáct- až osmnáctiprvkové, popř. soustavy ze dvou takovýchto antén (10 až 16 dB i více), pro rozhlas VKV pak antény zhruba stejně jako v I. TV pásmu, pro stereofonní signál alespoň o 3 až 5 dB výkonnější. Je-li vzdálenost od vysílače větší než 150 km, jde prakticky o příjem experimentální, přičemž se o dokonalosti příjmu nedá hovořit.

Pak používáme jen nejvýkonnější anténní soustavy se ziskem v I. pásmu kolem 10 dB, ve III. pásmu kolem 16 dB a pro rozhlas VKV minimálně 9 dB.

Pro úplnost uvádím stručný seznam TV vysílačů v blízkosti našich hranic s jejich kmitočty a výkony a také jejich přibližné umístění (tab. 1). Seznam rozhlasových vysílačů VKV byl uveřejněn např. v [1] nebo v [2].

Tab. III. Rozměry dvouprvkové antény

Kanál		R	Z	H ₁	X _h
1	Platí pro normu CCIR-K	2 870	2 700	1 800	3 370
2		2 440	2 170	1 500	2 850
FM		2 270	1 940	1 340	2 560
3		1 840	1 640	1 130	2 170
4		1 680	1 500	1 030	1 990
5		1 530	1 360	940	1 800
6		920	720	422	995
7		880	688	405	955
8		840	660	385	910
9		812	638	375	880
10		775	610	358	840
11		752	590	345	815
12		725	570	335	785
2	Platí pro normu CCIR-G	3 000	2 670	1 840	-3 500
3		2 630	2 350	1 620	3 100
4		2 340	2 090	1 440	2 750
FM		1 575	1 400	965	1 850
5		923	722	425	1 000
6		888	695	408	970
7		856	670	394	935
8		826	646	380	900
9		800	625	368	870
10		774	605	355	840
11		750	585	344	820
12		726	568	334	790

Tab. IV. Rozměry tříprvkové antény

Kanál		R	Z	D	H ₁	p ₁	X _h	X _v
1	Platí pro normu CCIR-K	3 260	2 710	2 400	840	515	3 980	—
2		2 760	2 290	2 040	710	435	3 370	—
FM		2 460	2 050	1 820	635	390	3 030	—
3		2 110	1 750	1 560	545	335	2 450	2 900
4		1 920	1 600	1 420	495	305	2 240	2 640
5		1 750	1 460	1 290	455	280	2 050	2 410
6		940	820	680	265	205	1 175	1 340
7		900	785	650	252	195	1 120	1 280
8		860	750	622	242	188	1 080	1 230
9		830	725	600	232	180	1 040	1 190
10		795	695	575	225	172	995	1 140
11		770	672	560	218	168	965	1 100
12		740	650	538	208	162	930	1 060
2	Platí pro normu CCIR-G	3 390	2 820	2 500	870	535	4 150	—
3		2 980	2 470	2 190	765	470	3 650	—
4		2 650	2 200	1 950	680	420	3 250	—
FM		1 800	1 495	1 330	465	287	2 100	2 470
5		945	826	686	265	205	1 180	1 350
6		910	795	660	255	197	1 140	1 300
7		878	766	637	245	190	1 090	1 250
8		847	740	615	237	183	1 060	1 200
9		820	715	594	229	177	1 020	1 170
10		792	692	575	221	171	990	1 130
11		768	670	556	214	1	950	1 090
12		744	650	540	208	161	920	1 060

Tab. V. Rozměry čtyřprvkové antény

Kanál		R	Z	D ₁	D ₂	H ₁	p ₁	p ₂	X _h	X _v	
1	Platí pro normu ČCIR-K	3 070	2 850	2 660	2 460	1 160	595	810	4 550	—	
2		2 600	2 420	2 250	2 090	980	505	690	3 860	—	
FM		2 330	2 150	2 010	1 860	840	430	590	3 450	—	
3		2 260	1 930	1 560	1 535	1 020	270	830	2 730	3 100	
4		2 060	1 780	1 420	1 400	925	245	755	2 480	2 820	
5		1 880	1 610	1 300	1 275	850	225	690	2 260	2 570	
6		1 105	945	760	750	498	133	405	1 255	1 430	
7		1 055	905	730	720	478	128	388	1 200	1 370	
8		1 010	865	700	690	465	122	372	1 150	1 310	
9		970	835	670	662	440	118	358	1 110	1 260	
10		935	800	645	635	420	113	342	1 060	1 210	
11		905	772	625	615	408	109	330	1 030	1 175	
12		875	750	605	595	395	105	320	995	1 130	
Amat.		145 MHz	1 350	1 160	937	922	612	163	500	1 520	1 720

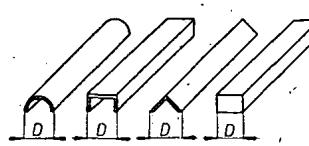
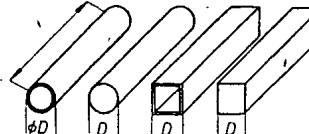
Šířka pásma popisovaných antén

Šířka přijímaného pásma popisovaných širokopásmových antén Yagi je zřejmá z obr. 1. Vidíme, že anténa (v tomto případě pro III. pásmo) pro příjem určitého kanálu má na kmitočtu tohoto kanálu nejvyšší zisk, který klesá směrem k vyšším i k nižším kmitočtům. Zmenšení zisku směrem k vyšším kmitočtům je velmi prudké, směrem ke kmitočtům nižším je tento pokles pozvolnější. Např. anténa určená pro příjem 10. kanálu není již vhodná pro příjem na 11. kanálu, lze jí však používat pro příjem na všech nižších kanálech III. pásmo. Podobně lze např. anténu určenou pro příjem 2. kanálu naší normy použít i pro 1. kanál naší, příp. 2. kanál tzv. západní normy.

Rozměry antén

Antény pro I. TV pásmo

V prvním televizním pásmu používáme antény jedno- až pětiprvkové (obr. 2). Dvouprvková anténa (obr. 2a) má zisk 3,5 dB, předozadní poměr 8 dB, úhel horizontálního příjmu 75° a úhel vertikálního příjmu 130° pro pokles zisku -3 dB. Její rozměry jsou v tab. III. Tříprvková anténa (obr. 2b) má zisk $G = 5$ dB, předozadní poměr 14 dB, úhel horizontálního příjmu $\alpha_h = 68^\circ$ a úhel vertikálního příjmu $\alpha_v = 110^\circ$. Rozměry čtyřprvkové antény jsou v tab. IV. Čtyřprvková anténa na obr. 2c má zisk $G = 6$ dB, předozadní poměr 18 dB, $\alpha_h = 63^\circ$, $\alpha_v = 95^\circ$ a



Obr. 6.

její rozměry jsou uvedeny v tab. V. Posledním popisovaným typem používaným pro I. TV pásmo je pětiprvková anténa (obr. 2d) s parametry: $G = 7$ dB, předozadní poměr 15 dB, $\alpha_h = 58^\circ$, $\alpha_v = 83^\circ$. Rozměry pětiprvkové antény jsou v tab. VI.

Antény pro rozhlas VKV-FM

Pro příjem kmitočtově modulovaného rozhlasu v pásmu CCIR-K (tj. 66 až 73 MHz) používáme jedno- až pětiprvkové antény, stejně jako v TV pásmu I. Elektrické vlastnosti těchto antén jsou shodné s elektrickými vlastnostmi antén, určených pro I. TV pásmo. Rozměry jedno- až pětiprvkových antén jsou v tab. II až VI, kde je ve sloupci „Kanál“ označení FM.

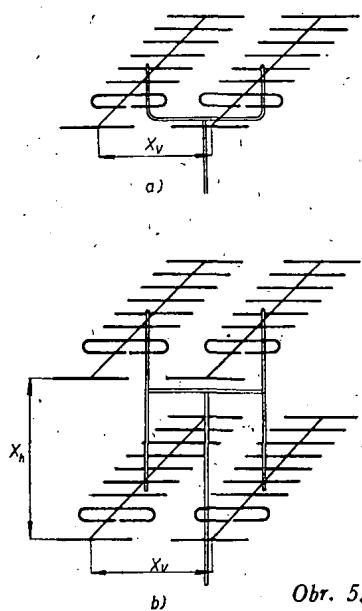
Pro příjem v pásmu 88 až 104 MHz, (tj. norma CCIR-G) používáme antény jedno- až čtyř-, popř. šesti- a osmiprvkové. Elektrické vlastnosti jedno- až čtyřprvkových antén jsou opět shodné s elektrickými vlastnostmi antén pro I. TV pásmo. Rozměry jedno- až čtyřprvkových antén jsou v tab. II až V, kde je opět ve sloupci „Kanál“ označení FM. Rozměry šesti- a osmiprvkové antény jsou v tab. VII současně s rozmiery šesti- a osmiprvkové antény pro příjem ve III. TV pásmu. Elektrické vlastnosti šesti- a osmiprvkové antény jsou shodné s vlastnostmi těchto antén, určených pro III. TV pásmo, popisovaných v dalším odstavci.

Antény pro II. TV pásmo

Ve druhém TV pásmu (3., 4. a 5. kanál CCIR-K) pracuje jen velmi málo vysílačů, proto se o anténách pro toto pásmo zmínim jen stručně. V tabulkách II. až V. jsou rozměry jedno- až čtyřprvkových antén pro toto pásmo. Jejich elektrické vlastnosti jsou shodné s elektrickými vlastnostmi antén pro I. TV pásmo.

Antény pro III. TV pásmo

Třetí televizní pásmo, obsahující podle normy CCIR-K šest a podle normy CCIR-G sedm kanálů, přichází nejvíce v úvahu pro dálkový příjem. Používáme jedno- až osmnáctiprvkové antény, případně soustavy těchto antén. Dvouprvková anténa pro toto pásmo (podle obr. 2a) má zisk $G = 3,5$ dB, předozadní poměr 8 dB, $\alpha_h = 75^\circ$,



Obr. 5.

Tab. VI. Rozměry pětiprvkové antény

Kanál		R	Z	D ₁	D ₂	D ₃	H ₁	p ₁	p ₂	p ₃	X _h
1	Norma CCIR-K	3 340	2 760	2 360	2 460	2 430	945	425	615	1 000	4 800
2		2 830	2 340	2 000	2 080	2 060	800	360	520	850	4 070
FM		2 540	2 100	1 780	1 860	1 840	720	325	465	760	3 640
2	Norma CCIR-G	3 470	2 870	2 460	2 560	2 530	985	442	640	1 040	5 000
3		3 050	2 520	2 160	2 240	2 220	865	388	560	915	4 400
4		2 720	2 250	1 920	2 000	1 980	770	346	500	815	3 900

Tab. VII. Rozměry šesti- a osmiprvkové antény

Kanál		R	Z	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	H ₁	p ₁	p ₂	p ₃	p ₄	H ₂
Plati pro normu CCIR-K	6	1 045	870	740	750	738	728	478	116	385	337	367	258
	7	1 000	835	710	720	708	698	458	111	370	323	353	246
	8	955	800	680	690	678	668	438	106	355	310	337	235
	9	925	770	655	665	652	642	422	102	340	297	325	227
	10	880	735	630	635	628	615	405	98	326	285	310	217
	11	860	715	610	615	608	595	392	95	315	276	300	208
	12	825	690	585	590	582	575	378	92	305	265	290	204
	FM	1 800	1 500	1 280	1 295	1 275	1 255	825	200	666	582	653	445
	5	1 050	875	747	755	743	730	480	117	388	339	370	259
	6	1 010	843	720	727	715	703	464	113	374	326	356	249
	7	975	813	694	700	690	678	446	109	360	315	344	240
	8	940	785	670	677	665	655	430	105	348	304	331	232
	9	910	758	647	654	643	632	416	101	336	294	320	224
	10	880	733	627	633	623	612	403	98	325	284	310	216
	11	853	710	606	613	603	593	390	95	315	275	300	210
	12	827	690	588	595	585	575	378	92	305	267	291	204
Amat.	145 MHz	1 258	1 070	915	924	908	894	587	143	475	415	452	316

$\alpha_v = 130^\circ$. Její rozměry jsou v tab. III. (Rozměry dipolu jsou v tab. II). Tříprvková anténa (obr. 2b) má zisk $G = 5 \text{ dB}$, předozadní poměr 14 dB , $\alpha_h = 68^\circ$, $\alpha_v = 110^\circ$. Anténa čtyřprvková (obr. 2c) má zisk $G = 6 \text{ dB}$, předozadní poměr 18 dB , $\alpha_h = 63^\circ$, $\alpha_v = 95^\circ$. Rozměry tříprvkové antény jsou v tab. IV a rozměry čtyřprvkové antény v tab. V. Sesti- a osmiprvková anténa se liší jen tím, že šestiprvková má jen jeden reflektor, zatímco osmiprvková má pro zlepšení předozadního poměru reflektory tří. Jinak jsou tyto dvě antény shodné a jejich rozměry jsou v tab. VII. Šestiprvková anténa (obr. 3a) má zisk $G = 8 \text{ dB}$, předozadní poměr 15 dB , $\alpha_h = 55^\circ$, $\alpha_v = 73^\circ$. Osmiprvková anténa má shodné elektrické parametry, má však mnohem lepší předozadní poměr, takže se hodí do míst s velkým počtem odrazů nebo do míst, kde je příjem rušen signálem přicházejícím ze zadu. Její zisk je větší asi o 1 dB .

Pro místa se slabým signálem používáme výkonnější antény, jako je např. třináctiprvková anténa se ziskem $G = 11,5 \text{ dB}$, předozadním poměrem 20 dB , $\alpha_h = 38^\circ$, $\alpha_v = 41^\circ$ (obr. 3c). Její mechanické rozměry jsou shodné s osmiprvkovou anténou s tím rozdílem, že je přidáno dalších pět direktorů. Rozměry těchto přídavných direktorů jsou v tab. VIII. Vzdálenosti mezi jednotlivými direktory jsou stejné jako vzdálenost p_4 v tab. VII u osmiprvkové antény, tedy p_5 až $p_9 = p_4$. Např. pro pátý kanál normy CCIR-G je tato vzdálenost 370 mm . Ještě výkonnější osmnáctiprvková anténa vznikne přidáním dalších pěti direktorů, z nichž každý má délku shodnou s direktorem D_9 u třináctiprvkové antény a jejich vzájemná rozteč je opět stejná jako rozteč p_4 , uvedená u osmiprvkové antény v tab. VII. Elektrické vlastnosti osmnáctiprvkové antény jsou $G = 12,5 \text{ dB}$, předozadní poměr 22 dB , $\alpha_h = 36^\circ$, $\alpha_v = 39^\circ$.

Razení antén do soustav

Pro zvětšení zisku a zúžení směrového diagramu lze popsané antény řadit do soustav a to nad sebe, vedle sebe nebo oběma způsoby (tzv. anténní čtyřče). Razení antén nad sebe je na obr. 4a pro horizontální polarizaci a na obr. 4b pro vertikální polarizaci. Vzdálenost X_h je pro každou anténu a pro každý kanál rozdílná a její velikost je uvedena u každé antény v tabulkách.

Pro antény dvou- až pětiprvkové je vzdálenost X_h přímo v příslušné tabulce i se vzdáleností X_v pro řazení antén vedle sebe. Pro antény šesti- až osmnáctiprvkové jsou obě tyto vzdálenosti uvedeny samostatně v tab. IX. Tato vzdálenost je optimální pro dosažení maximálního zisku anténní soustavy. Smíříme-li se s mírným zmenšením zisku, lze tuto vzdálenost zmenšit až o 50% . Při uvedených vzdálenostech se zvětší zisk asi o 3 dB ve srovnání s jedinou anténou. Např. dvě třinácti-

Tab. VIII. Rozměry přídavných prvků k osmiprvkové anténě

Kanál		D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉
Plati pro normu CCIR-K	6	702	675	650	625	625
	7	670	645	625	597	597
	8	640	618	597	570	570
	9	620	595	575	550	550
	10	595	570	550	527	527
	11	575	550	532	510	510
	12	555	530	515	492	492
	5	703	678	654	628	628
	6	676	652	629	605	605
	7	652	630	606	583	583
	8	630	607	583	563	563
	9	608	587	566	544	544
	10	588	568	547	526	526
	11	570	550	530	510	510
	12	553	534	514	495	495
Amat.	145 MHz	858	830	800	768	768

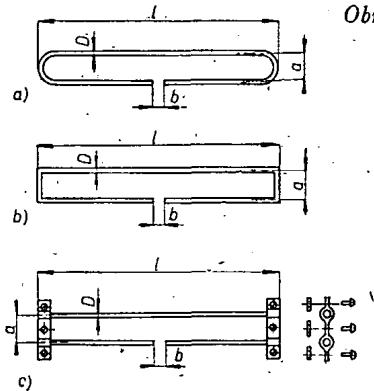
Tab. IX. Osvětlenosti antén v soustavě

Kanál		Sesti- a osmiprvková anténa		Třinácti- a osmnáctiprvková anténa	
		X _B	X _V	X _H	X _V
Plati pro normu CCIR-K	6	1 600	1 690	2 530	2 530
	7	1 525	1 610	2 420	2 420
	8	1 460	1 540	2 320	2 320
	9	1 410	1 485	2 225	2 225
	10	1 345	1 420	2 130	2 130
	11	1 300	1 375	2 055	2 055
	12	1 255	1 320	1 990	1 990
	FM	2 940	3 100		
	5	1 600	1 690	2 540	2 540
	6	1 540	1 620	2 440	2 440
	7	1 490	1 560	2 350	2 350
	8	1 430	1 510	2 270	2 270
	9	1 380	1 460	2 190	2 190
	10	1 340	1 410	2 120	2 120
	11	1 300	1 370	2 050	2 050
	12	1 260	1 320	2 000	2 000
Amat.	145 MHz	1 950	2 050	3 040	3 040

prvkové antény v popisované soustavě budou mít dohromady zisk 14,5 dB. Totéž platí při řazení antén vedle sebe (obr. 5a). Optimální vzdálenost, X_v je uvedena s ohledem na maximální zisk. Postavíme-li čtyři antény podle obr. 5b, získáme velmi výkonnou anténní soustavu, jejíž zisk bude dvojnásobný oproti zisku jediné antény. Se čtyřmi trináctiprvkovými anténami tak dosáhneme zisku 17,5 dB, se čtyřmi osmnáctiprvkovými anténami zisku dokonce 18,5 dB. Pokud jde o správné fázování antén v soustavách, vymyká se jeho popis rámcí tohoto článku a zájemci mohou nalézt příslušné pokyny v literatuře [3], [4], [5], [6]. Všechny popisované antény mají impedanci 300 Ω .

Mechanická stavba

Pro praktické provedení antén několik poznámek. Veškeré prvky antén jsou ze stejného materiálu o stejném průměru. Průměr prvků je pro I. TV pásmo a pro VKV FM rozhlas v pásmu CCIR-K asi 12 až 20 mm, pro II. TV pásmo, pro rozhlas VKV v pásmu CCIR-G asi 10 až 15 mm a pro III. TV pásmo asi 6 až 12 mm. Pro amatérské pásmo 145 MHz používáme průměr prvků asi 8 až 15 mm. Jaký materiál se hodí železo, hliník (dural), měď apod. Nehodí



Obr. 7.

se mosaz, protože vlivem povětrnosti se ve velmi krátkém čase stává křehkou a prvky se lámou vlastní váhou. Profil prvků také není kritický, lze použít trubky, tyčovinu, profilové zelezy apod. Některé z možných tvarů jsou na obr. 6.

Průměr nosného ráhna volíme vždy asi dvojnásobný než průměr prvků. Prvky lze k nosnému ráhnmu přivářit nebo připevnit některým ze způsobů, popsaných v [7] a [8].

Možné konstrukce dipólu jsou na obr. 7. Pro dipól (na obr. 7 označený D) používáme materiál stejného průměru, jako pro ostatní prvky. Dipól můžeme ohnout do tvaru podle obr. 7a, nebo i do tvaru podle obr. 7b. Nemáme-li vůbec možnost dipól ohnout (např. je-li nutné jej zhotovit z materiálu, který se nesnadno ohýbá), můžeme z tohoto materiálu odříznout tři kousky, které spojíme podle obr. 7c pásky ze železa nebo duralu. Vzdálenost mezi volnými konci dipólu, kam připojujeme svod (b na obr. 7) je podle přijímaného kmitočtu asi 8 až 20 mm. Platí zásada, že čím nižší kmitočet má přijímaný signál, tím má být vzdálenost *b* větší. Vzdálenost obou částí dipólu (*a* na obr. 7) je pro I. TV pásmo a pro rozhlas VKV v pásmu CCIR-K asi 80 až 150 mm, pro II. TV pásmo, pro rozhlas VKV v pásmu CCIR-G asi 60 až 100 mm a pro III. TV pásmo 40 až 80 mm. Tato vzdálenost není kritická a má jen velmi malý vliv na elektrické vlastnosti antény.

Literatura

[1] Radiový konstruktér č. 3/1967, str. 64, tab. 4.

[2] Borovička, J.: Přijímače a adaptory pro VKV. SNTL: Praha 1967, str. 14.

[3] Český, M.: Televizní přijímací antény. SNTL: Praha 1966, str. 137 až 141.

váře. SNTL: Praha 1965, str. 340 až 341.

[5] Český, M.: Spoločné antény pre príjem rozhlasu a televízie. SVTL: Bratislava 1967, str. 192.

[6] Amatérské radio č. 2/1962, str. 49.

[7] Amatérské radio č. 3/1962, str. 81.

[8] Amatérské radio č. 1/1962, str. 17.

Nejjednodušší vstupní díl VKV

František Dostál

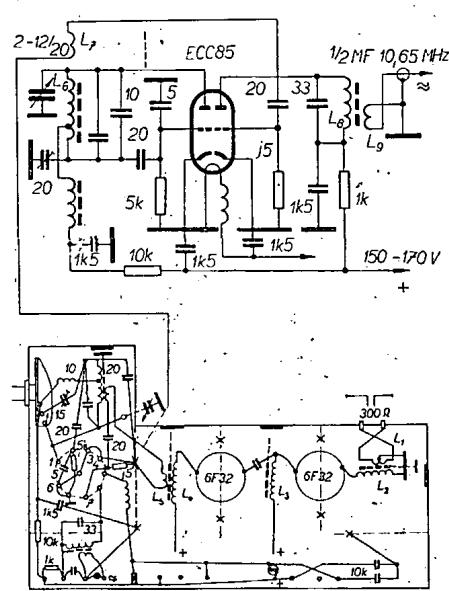
Kdo nemá možnost postavit si vstupní díl VKV pro nedostatek vhodných ladících kondenzátorů nebo speciálních přepínačů na našem trhu, může si pomocí tím, že si opatří (nebo postaví) anténní zesilovač s dvěma 6F32 (výr. č. 3PN-05003, ve výprodeji za 10 Kčs), který po úpravě plně vyhoví při napájecím napětí 150 až 170 V jako laditelná část VKV zařízení do 100 MHz. Podle okolností a možnosti stačí jakýkoli jednopóllový spínač, vzduchový ladící kondenzátor 12 až 20 pF (nebo podle popsané úpravy v AR trimr Tesla apod.). Spínač lze udělat např. i z nejmenšího typu běžného potenciometru: sejmeme kryt a odstraníme přítlačnou měděnou fólii těsně u prostředního očka. U postranních oček přerušíme obroušením odpórovou dráhu. Na jedno z krajních oček připájíme kousek vystřížené a upravené fólie (nastojato, nikoli naležato, jak byla původně). Tím získáme jeden kontakt. Do prostředního očka (opět nastojato) připájíme delší kousek fólie uším, zezlabeným koncem, čímž dosáhneme mírného pružení druhého kontaktu. Černý jezdec nahradíme zkráceným mosazným hřebíkem, na který je navlečena pertinaxová podložka (tak široká, aby přitiskla na koncích obě fólie). Tření lze nastaví na straně protiváhy připadající

ným přihnutím. V místě kontaktu spínače úděláme v odporové dráze malý důlek pro aretaci zešpičatělé hlavičky hřebíku (bězce).

Máme-li všechny součástky pohromadě, začneme se stavbou. Nejprve opravíme zakoupený vadný díl a pak buďto přistavíme nový malý díl, nebo zvětšíme původní jednočlánkovitý tím, že vstupní cívku posuneme o 1 cm ke straně anténních svorek a o 2 mm níž. Do takto uvolněného prostoru vložíme z posledního oddělení stínici přepážku, na niž umístíme oba kondenzátory 10 nF z poslední příhrádky. V ní zrušíme i přívod napájení, který umístíme do střední příhrádky (podle označení v obr. 1). Prostor poslední příhrádky ještě rozšíříme naříznutím šasi na boku v místě, kde byla postavena stínici přepážka. Předtím ovšem odstraníme přibodovaný zemnický pásek. Naříznutý bok šasi narovnáme a otevřený bok jiným páskem uzavřeme.

Dó takto získaného prostoru umístíme objímku pro směšovací elektronku EČC85. Na druhou stranu prostoru uložíme případný spínač a cívku oscilátoru. U vestavěných cívek změníme počet závitů a závity roztáhneme o tloušťku drátu.

$L_1 = 2$ záv. přes L_2 s uzemněným
 středem,
 $L_2 = 7$ až 8 záv., $f_{rez} = 93$ MHz
 $L_3 = 4$ až 5 záv., $f_{rez} = 98$ MHz
 $L_4 = 8$ záv., $L_5 = 1$ záv. na středu
 L_4 , $f_{rez} = 88$ MHz
 $Mf = 30$ záv. + 3 záv. s mezírou
 3 mm



Obr. 1. Schéma a uspořádání součástek vstupního dílu VKV (Neoznačený kondenzátor na vstupe se připojil při příjmu vysílače Střední Čechy).

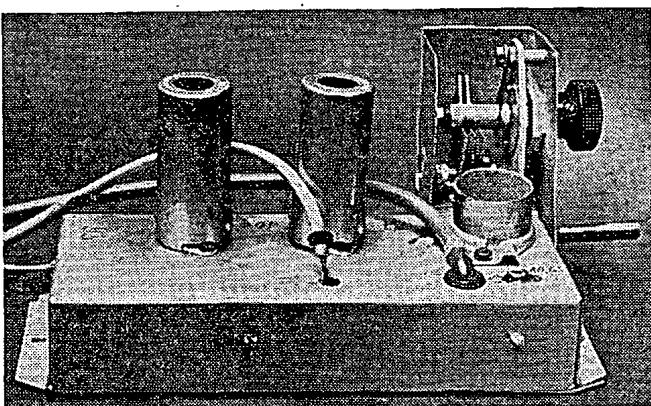
Ladicí kondenzátor umístíme v boxu na šasi. Mf kmitočet volíme 10,65 MHz. Volume-li kmitočet oscilátoru v rozmezí 97 až 111 MHz, zachytíme cizí stanice. Při přepnutí kondenzátoru asi 15 pF se objeví dvě stanice Střední Čechy na začátku a uprostřed stupnice. Bez přidávání kapacity a s kmitočtem oscilátoru 79 až 90 MHz se objeví vysílače středních Čech na začátku stupnice, východních a západních uprostřed, a jižních a severních na konci stupnice.

Po dohotovení dilu můžeme malým posunutím kmitočtu vstupní nebo výstupní cívky anténního zesilovače odlatit případný rušící cizí vysílač.

Cívka oscilátoru je navinuta na tenčí kostře s jádrem 4 mm. Podle použitého

ladicího kondenzátoru přidáváme paralelní kapacitu k cívce a sériovým kondenzátorem z mřížkového konce na zem rozšiřujeme nebo zužujeme šířku laděného pásmu. Vf napětí přivedeme na směšovač dvěma závity z oscilační cívky (z živého konce). Jeden konec připojíme na závit výstupní cívky anténního zesilovače a druhý konec přes kapacitu na mřížku směšovače (nebo přes kondenzátor 2 až 5 pF na mřížku směšovače). Ostatní je zřejmé ze schématu. Při nastavování vystačíme s voltmetrem a GDO.

Obr. 2. Konečný vzhled vstupního dílu



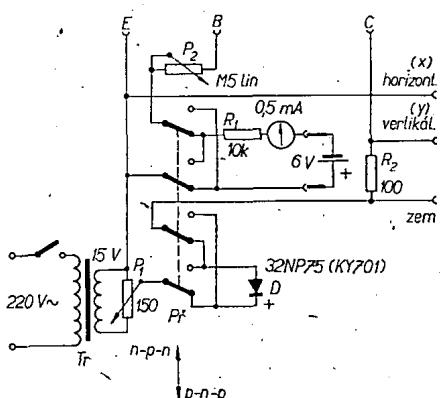
POZOROVÁNÍ CHARAKTERISTIKY TRANZISTORU NA OSKILOSkopu

Charakteristiku polovodičů je možné nakreslit ve formě koordinátu měřením bod po bodu. Tato metoda je však značně zdlouhavá a pracná. Máme-li osciloskop s vodorovným a svislým zesilovačem, můžeme charakteristiku polovodičů – v našem případě tranzistoru – pozorovat i kreslit podle světelné stopy na jeho obrazovce. Výhoda je v tom, že při změně některé veličiny (napětí, proudu) okamžitě vidíme i změnu v charakteristice tranzistoru. Umíme-li správně číst z obrazu na stínítku osciloskopu, máme značně ulehčeno stanovení správného pracovního režimu tranzistoru. Ocejchovaný rastrový rám na obrazovce umožňuje číst nejvýhodnější údaje o pracovním režimu tranzistoru přímo v absolutních číslech.

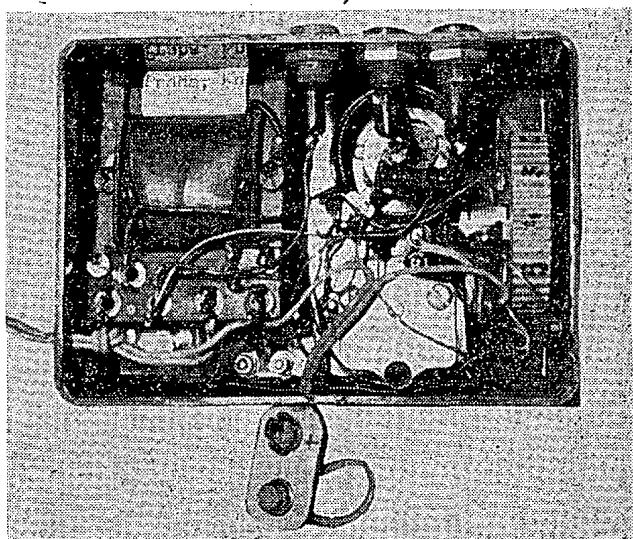
Princip měření tranzistoru spočívá v tom, že přivedeme určitý signál na jeho vstup a na obrazovce osciloskopu pozorujeme průběh výstupního signálu. Přivedeme-li na horizontální zesilovač vstupní signál a výstupní signál měříme na vertikálním zesilovači, dostaneme křivku, která je v podstatě charakteristikou tranzistoru.

Protože tranzistory používáme většinou v zapojení se společným emitorem, je přípravek konstruován k pozorování charakteristiky v tomto zapojení. Malou změnou je ovšem možné jej přizpůsobit i pro jiná měření.

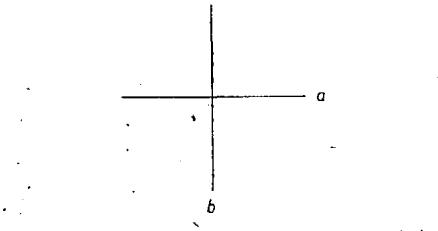
Schéma přípravku je na obr. 1. Transistor Tr dává na sekundární straně regulovatelné napětí asi do 15 V, které nastavujeme drátovým potenciometrem P_1 (alespoň 2 až 3 W). Báze je napájena z baterie mimo přístroj napětím asi 6 V. Měřidlem, které můžeme vestavět na trvalo nebo je vždy připojovat, měříme proud báze, který regulujeme potenciometrem P_2 . Měřidlo má mít rozsah pod 1 mA, aby se daly číst údaje pro 10 μ A. Odpor R_1 slouží k ochraně tranzistoru. Do kolektorového obvodu je zařazen R_2 , na němž vzniká spád napětí úměrný proudu kolektoru. Toto napětí, které je napětím výstupním, přivádíme na vertikální zesilovač. Na obrazovce osciloskopu dostaneme křivku (obr. 2 až 5), která je kolektorovou charakteristikou tranzistoru. Přepínačem P_f se přepínají polohy p-n-p a n-p-n. Dioda vyhoví pro tranzistory do 500 mW



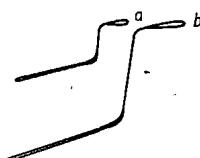
Obr. 1. Schéma přípravku



Obr. 6. Rozložení součástek v krabičce



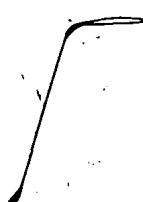
Obr. 2. Vzorek tranzistoru, přerušení E-C.(a), zkrat mezi kolektorem a emitem (b)



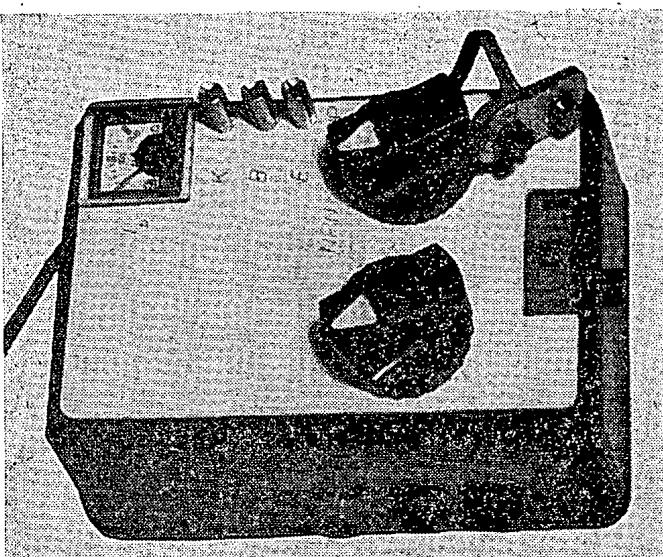
Obr. 3. Tranzistor 102NU71, beta 100:
a) $U_{CE} = 3 \text{ V}$, $I_B = 40 \mu\text{A}$, b) $U_{CE} = 6 \text{ V}$,
 $I_B = 100 \mu\text{A}$



Obr. 4. Tranzistor KF506, beta 100: a)
 $U_{CE} = 3 \text{ V}$, $I_B = 20 \mu\text{A}$, b) $U_{CE} = 6 \text{ V}$,
 $I_B = 100 \mu\text{A}$



Obr. 5. Tranzistor
P4B: $U_{EC} = -1 \text{ V}$,
 $I_B = 200 \mu\text{A}$



Obr. 7. Konečný vzhled přípravku

32NP75 (nebo nový typ KY701), převýkonové 23NP70 (nebo nový typ KY708). Transformátor pro tranzistory do 500 mW vineme na jádře M42 (primární vinutí 5 000 závitů drátu o \varnothing 0,08 mm, sekundár 1 000 závitů drátu o \varnothing 0,2 mm). Pro měření výkonových tranzistorů je třeba navinout výkonnéjší transformátor. Pak již ovšem k regulaci napětí nestačí drátový po-

tenciometr; bude třeba vinout sekundář po 2 až 3 V a použít přepínač. Baterie se připojuje nezaměnitelnými patentkami (z baterie 51D). K vyvědení signálu pro osciloskop jsou zdírky na boku přístroje. Při použití malých součástek se celý přípravek vešel do krabičky z polystyrenu o rozměrech $10 \times 7 \times 5$ cm (obr. 6, 7).

Dr. L. Kellner

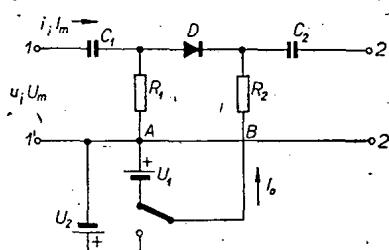
OBVODY s polovodičovými diodami

Gusta Novotný, OK2BDH

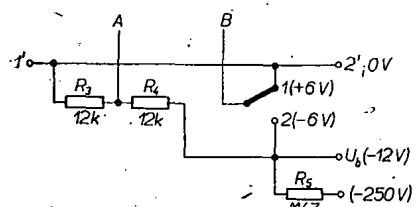
Plovodíčkové diody se používají v amatérské praxi k detekci signálů v přijímačích, k automatickém vyrovnaní citlivosti, ve vysílač technice SSB v balančních modulátorech, v různých měřicích přístrojích atd.

Poměrně málo známé, o to však zajímavější je použití diody jako spínače v obvodech střídavého napětí nízkého i vysokého kmítotu. Velkou výhodou je možnost použít diod na místech vzdálenějších od ovládacího panelu, kde by mechanické ovládání spínače vyžadovalo složitou soustavu pák, hřídelů apod. Při jednoduchém přepínání by tento problém vyřešilo lepší rozmištění součástek; není-li to však možné, přijde k cti diody, které mohou přepínat, spínat nebo rozptírat pomocí jediného přepínače jakýsi počet diod umístěných v libovolných místech přístroje, třeba na několika destičkách plošných spojů, popřípadě i v jiném zařízení.

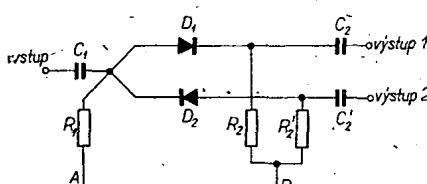
Základní zapojení diody jako spínače je na obr. 1 [1]. V propustném směru má být stejnosměrný proud větší než amplituda procházejícího střídavého proudu



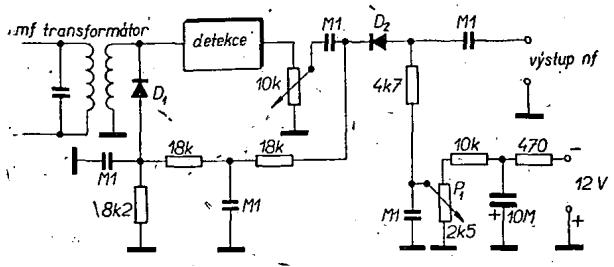
Obr. 1. Základní zapojení diody jako spínače.



Obr. 2. Úprava na jediné napětí



Obr. 3. Diody jako vřebínač



Obr. 4. Umlčovač šumu

ných obvodů. Možných kombinací je mnoho, jak ukáží příklady. Také v zapojení oddělovacích odporů jsou možné úpravy – použijeme-li dělič R_3 , R_4 , není nutný odpor R_1 ; pokud jsou odpory dletočitostně velké, nezatěžují přecházející obvod. Můžeme také jeden odpor nahradit tlumivkou (pro spinaný kmitočet).

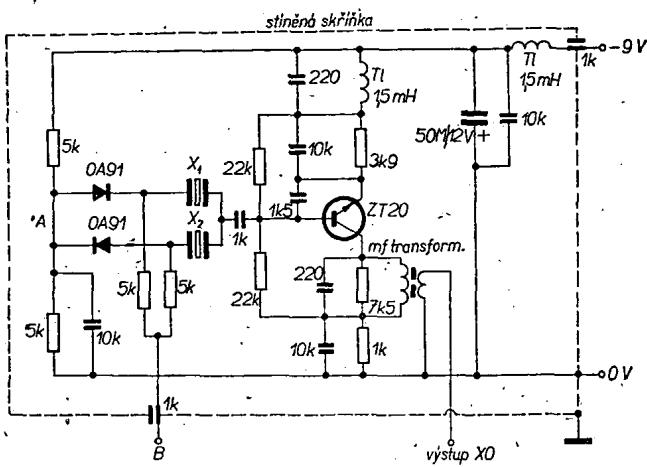
Možnosti zapojení je mnoho a pro jakékoli účely. Ukážeme si to na několika schématech, která mohou zajímat hlavně amatéry vysílače a posluchače. Většinou jsou převzata z amatérských konstrukcí nebo z továrních konstrukcí pro amatéry.

Umlčovač šumu

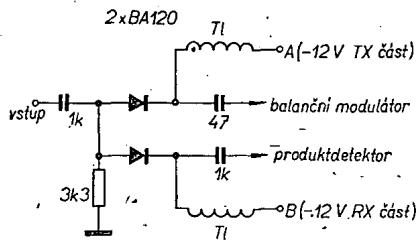
Umlčovač šumu se používá i při příjmu rozhlasového vysílání [2]; v amatérském provozu by jistě přispěl k menší únavě sluchu. Podle obr. 4 pracuje dioda D_1 jako zdroj ovládacího napětí pro spínací diodu D_2 . Z běže potenciometru P_1 se přivádí na anodu diody D_2 stejnosměrné napětí, které tuto diodu uzavírá. Ovládací napětí z diody D_1 (nebo AVC) působí proti pomocnému předpětí z P_1 ; je-li větší, dioda D_2 se otevře a signál prochází. Nastavením P_1 volíme úroveň otevření – tím je omezovač účinný pro různě silné stanice; šum a slabé stanice neslyšíme – slyšíme jen dostatečně silné stanice, které dají silné napětí AVC. Je tedy pochopitelné, že umlčovač můžeme používat jen při poslechu silných stanic, hlavně při práci v kroužku s blízkými stanicemi. Při poslechu slabých stanic musíme umlčovač vyřadit z provozu (nejjjednodušejí zkraťováním vývodu běže potenciometru P_1 na zem nebo přepnutím odporu 4,7 k Ω na zem).

Přepínač krystalů v oscilátoru

Přepínač z obr. 3 je možné upravit na přepínač krystalů, např. v obvodu záZNjového oscilátoru (obr. 5) [3]. Způsob přepínání je shodný s obr. 3 – ve vysokofrekvenčně uzemněném bodě A je poloviční napájecí napětí, bod B se připojuje na zem nebo na napájecí napětí. Podle půlování diod je vždy jedna ve vodivém stavu – příslušný krystal je vysokofrekvenčně uzemněn a kmitá. Druhá dioda v závěrném směru má velký odpor, takže druhý krystal není uzemněn a nekmitá. Zapojení oscilátoru může být libovolné – v uvedeném pramuenu to byl křemikový tranzistor



Obr. 5. Přepínač kryštalů



Obr. 6. Přepínač výstupu oscilátoru

ZT20 (Ferranti) a germaniové diody 0A91 (5NN41, GA204). Lze však použít i jiný tranzistor, např. 156NU70, GS501, 0C170, popřípadě i křemíkové diody KA501 až KA504.

Přepínač výstupu oscilátoru

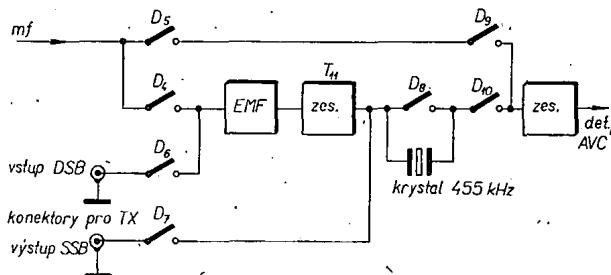
V tranzistorovém transceiveru SM5UR [4] je použita nejjednodušší úprava přepínače (obr. 6). Diody jsou zapojeny v nepropustném směru. Po připnutí tlumivky na napájecí napětí vede dioda v napětí z krytalového oscilátoru do balančního modulátoru (A) nebo do produktodetektoru (B). K bodu A je také připojeno napájení dílů

destičky s plošnými spoji atd. [5]. V bohaté míře jsou v něm použity diodové spínače. Mezifrekvenční část blokového schématu se selektivními obvody je na obr. 7 (předcházejícími stupni jsou v fázovém řídícím obvodu, dva směšovače, jeden mf zesilovač a omezovač šumu).

Při příjmu SSB postupuje signál přes spínací diodu D_4 (sepnutá), elektromechanický filtr Collins 455 kHz ($B_{6dB} = 2,1$ kHz), mf zesilovač T_{11} , diody D_8 a D_{10} (sepnuté) do dalších stupňů – mf zesilovače (se šírkou pásma pro AM), produktdetektoru a nf zesilovače. Při příjmu telegrafie je cesta stejná, jen dioda D_8 je rozepnutá (krystal je v sérii za elektromechanickým filtrem). Signály AM přicházejí přes diody D_5 a D_9 (sepnuté) přímo do posledního mf zesilovače, dále do detektoru AM a nf zesilovače. Zajímavé je řešení možnosti zjednodušení a tím i zlevnění vysílače k tomuto přijímači. Na zadním panelu přijímače DR-30 jsou vyvedeny do konektorů všechny oscilátory – BFO, VFO, XO – a přes diodové spínače (ovládané vysílačem – tedy zvenku) D_6 , D_7 i elektromechanický filtr. Ve vysílači pak nemusí být ani jeden oscilátor, krystal nebo

Transceiver FT150

Firma Sommerkamp prodává transceiver FT150, osazený 31 tranzistory, 42 diodami a jen 3 elektronkami. Jedná se o budiči - 12BY7-A, dvě na koncovém stupni - 6JM6. Z velkého počtu diod jsou zajímavé diody IS1007, které jsou zapojeny i v ostatních obvodech podle obr. 9 [6]. Při příjmu je vodič B přepnut kontakty relé na +12 V a stejnosměrný proud je uzavřen přes T_3 , D_3 a L_3 na zem. V tomto směru průtoku proudu je dioda otevřena. Totéž platí i pro obvod T_4 , D_4 , L_1 . Současně je vodič A přepnut na zem - na diodě D_2 v obvodu T_2 , D_2 , L_4 není žádné napětí a protože dioda D_2 je v nepropustném směru, je podstatně omezena možnost vazby mezi obvody L_2 , L_3 a obvodem L_4 přes tranzistor T_2 . Při vysílání je činnost zapojení podobná. Ještě stručně o FT150 - je pro SSB/CW na všech amatérských pásmech širokých 500 kHz (28 až 30 MHz čtyříkrát po 500 kHz) a s možností napojení se sítě 120/220 V nebo baterie 12 V. Výkon má 150 W PEP při příkonu 200 W-TX, 10 (!) W RX. Cejchování je jemné: 1 kHz =



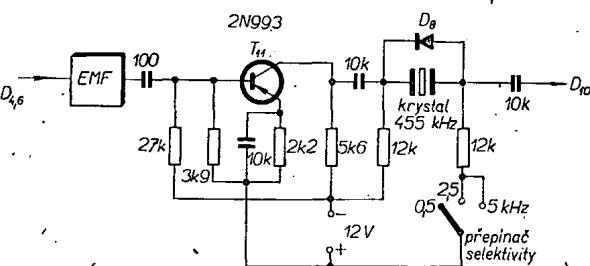
Obr. 7. Část blokového schématu přijímače DR-30

vysílače (nf zesilovač, směšovač, vf zesilovač, koncový stupeň), k bodu B zase dílu přijímače.

Přijímač DR-30

Firma Davco (USA) uvedla na trh velmi malý tranzistorový přijímač s mnoha zajímavými obvody: na vstupu tranzistory FET, dvojí směšování s prvním krystalovým oscilátorem osazeným kryštaly pro všechna amatérská pásmá, velmi účelná mechanická konstrukce pro

filtr pro získání SSB. Tím by se však dalo vysílat jen jako s transceiverem – pro samostatné ladění vysílače by byl nutný i VFO. Provedení diodových přepínáčů v přijímači DR-30 je bezeňe: $U_B = 12$ V, odpory děliče $R_{3,4} = 12\text{ k}\Omega$, oddělovací odpory diod $R_2, R'_2 = 12\text{ k}\Omega$. Typ diod (germaniové nebo křemíkové) však není v celém popisu uveden. Na obr. 8 je část přijímače – mf zesilovač T_{11} , kryštál pro telegrafii a spínací dioda D_8 .



Obr. 8. Mf zesilovač a CW filtr přijímače DR-30

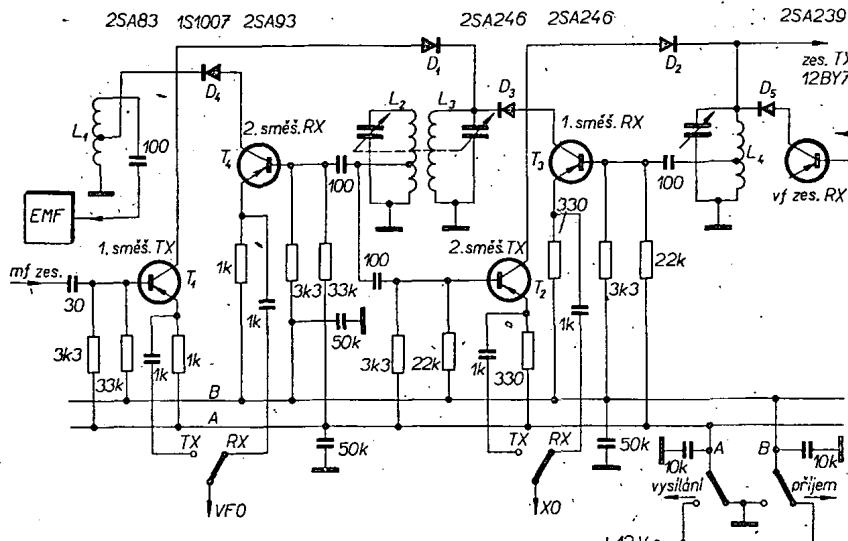
= 4 mm, rozladění přijímače od vysílaného kmitočtu ± 6 kHz.

Použití kapacitních diod

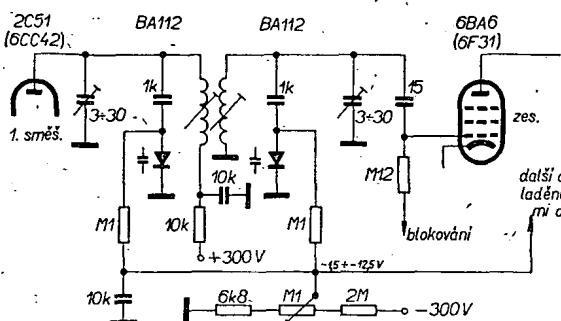
Kapacitní diody jsou známy i pod názvem varikap nebo varaktor a vyznačují se tím, že mění svou kapacitu v závislosti na přiloženém napětí. Tuto vlastnost mají v malém i obyčejné diody (INN41 apod.).

Známé je použití kapacitních diod pro jemné doladění rezonančního obvodu (BFO), používají se však i v obvodech s automatickým doladováním kmitočtu, proláďováním celého rozsahu do nalezení silné stanice. U přijímače pro VKV se používají jako jediný proměnný kapacitní prvek ovládaný potenciometrem s možností předvolby stanic odporovými trimry. Podobně ladí G. Laufs (DL6HA) čtyři obvody mezi směšovači svého vysílače [7]. Jediným potenciometrem se ovládají kapacitní diody BA112, které umožňují naladění obvodů v rozsahu 2,2 až 2,7 MHz (obr. 10).

Velmi dobré se hodí kapacitní dioda u transceiverů k jemnému rozladění přijímaného kmitočtu od kmitočtu vysílaného (FT150, SB34, SR-150 i -2000 aj.). Jak to řeší firma National ve výborném transceiveru NCX-5 [8], vidíme na obr. 11. Zenerova dioda stabilizuje napětí, potřebné kromě napájení tranzistorového VFO i pro rozladovací obvod, který tvoří dělič R_1 , R_2 a potenciometr P_1 ($+R_3$), další pomocné součásti až hlavně kapacitní dioda D_2 . Jsou dvě možnosti:

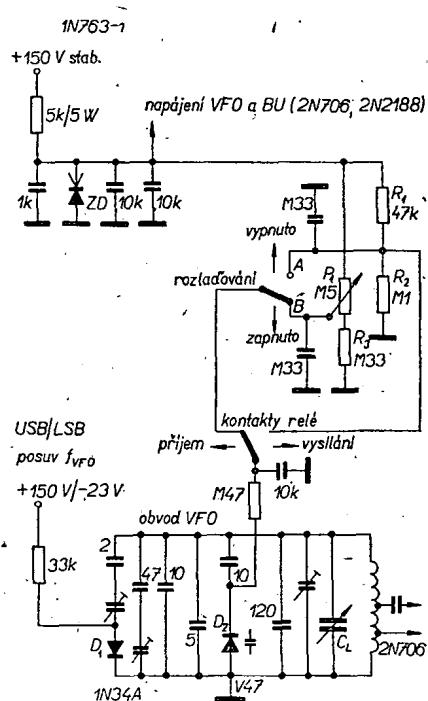


Obr. 9 Směšovače transceiveru ET 150



1. Kmitočet VFO je při vysílání i příjmu stejný – dioda D_2 je napájena z děliče R_1, R_2 (přepínač v poloze A);

2. Kmitočet VFO se při příjmu liší od kmitočtu VFO při vysílání – kapacitní dioda je při vysílání napájena z děliče, při příjmu z běžce potenciometru P_1 (přepínač v poloze B).



Obr. 10. Ladění obvodů kapacitními diodami

Obr. 10. Ladění obvodů kapacitními diodami

Pro malé posunutí kmitočtu VFO při změnách druhu provozu USB-LSB je v obvodu zapojena dioda D_1 (běžný typ germaniové diody).

Krystalové filtry s kapacitními diodami

Jednoduchý krystalový filtr pro nezáročné účely (obr. 12a) je možné upravit tak, že rejekční kondenzátor C_r nahradíme kapacitní diodou. V [9] je popsána úprava tohoto filtru: tranzistor T_1 nahrazuje souměrný obvod L_2, C_2 a kapacitní dioda D_1 rejekční kondenzátor. Změnou přiváděného napětí z potenciometru P_1 se mění kapacita diody (obr. 12b).

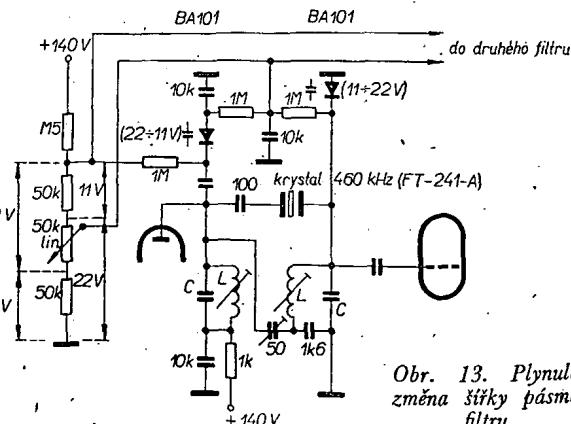
Kapacitními diodami lze u tohoto typu filtru plynule řídit šířku pásmá. V přijímači [10] je diferenciální kondenzátor nahrazen dvěma kapacitními diodami; při změně přiváděného napětí se kapacita jedné diody zvětšuje, druhé zmenšuje (obr. 13). Tyto filtry jsou v přijímači dva.

Je ovšem nutné upozornit, že křivka propustnosti těchto filtrů má ostrý vrchol a někdy se pro kvalitní přijímače,

Literatura

- [1] Čermák, J., Navrátil, J.: Tranzistorová technika. Praha: SNTL 1967, str. 381.
- [2] Novinky v rozhlasových přijímačích. Sdělovací technika 6/67, str. 219.
- [3] Cabe, M., T.: Crystal Switching in a Transistor BFO. Short Wave Magazine, Dec. 63, str. 545.
- [4] Forsberg, B., SM5UR: Heltransistoriserad SSB-transceiver för kortvag. QTC 5/67, str. 118.
- [5], [6], [8] Firemní prospektky a literatura.
- [7] Laufs, G., DL6HA: Variationen über einen 32S3. DL-QTC 12/66, str. 654.
- [9] Funkamateur 12/66 str. 589; převzato z Electronics 12/65.
- [10] Griem, H., J.: Ein 10 m/2 m-Empfänger. DL-QTC 3/65, str. 153

K odkazu [2] se vztahuje i Umlčovač šumu, AR 3/62, str. 77.



Obr. 13. Plynulá změna šířky pásmá filtru

Monako do IARU

Asociace radioamatérů Monaka požádala o členství v mezinárodní amatérské organizaci IARU. Byla založena v roce 1953 a v současné době má 18 členů – amatérů vysílačů (je to zároveň počet koncesovaných stanic v Monackém knížectví). Povolení k vysílání jsou vydávána všem návštěvníkům Monaka, kteří mají koncesi ve své vlastní zemi.

bývajících se vědeckým pozorováním ionosféry a podmínek šíření, podala návrh na vybudování celosvětové sítě amatérských radiomajáků na pásmech 21 a 28 MHz. Tato skupina, která má více než 100 členů, pokračuje v práci zahájené v NSR během Mezinárodního geofyzikálního roku. Jejich cílem je zřízení alespoň jednoho majáku na 21 MHz na každém kontinentu a nejméně dvou majáků v pásmu 28 MHz na každém kontinentu. Každý maják by používal hlavní a vedlejší kmitočet. Hlavní kmitočet by byl společný všem majákům. Vysílání na tomto kmitočtu by bylo určeno závazným programem tak, aby se na stejném kmitočtu střídaly všechny majaky a aby bylo umožněno radioamatérům a případně vědeckým institucím trvale sledování podmínek šíření na příslušných kmitočtech. Vedlejší (náhradní) kmitočet slouží k vysílání v době, kdy je hlavní kmitočet obsazen vysíláním některého z ostatních majáků. Dovoluje tak trvalé sledování podmínek v určitém směru. Předpokládá se rovněž možnost zřízení obdobné sítě na pásmu 50 MHz, bohužel toto pásmo není v Evropě a Asii určeno pro amatérské vysílání.

Návrh na vybudování této sítě radioamatérských majáků byl předložen mezinárodní radioamatérské organizaci IARU.

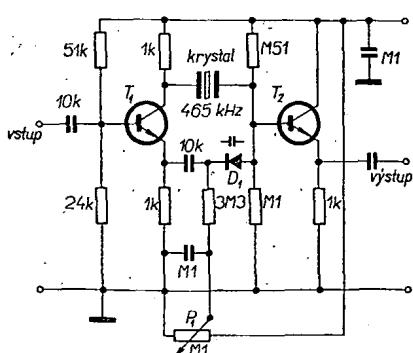
Obr. 12a. Jednoduchý krystalový filtr

„Slow-Scan“ televize

Americká vládní komise pro komunikaci nedávno navrhla, aby v některých částech amatérských krátkovlnných i VKV pásmech bylo povoleno televizní vysílání „Slow-Scan“. Mělo by to být v úsecích 3,8 až 3,9 MHz, 7,2 až 7,25 MHz, 14,2 až 14,275 MHz a 21,25 až 21,35 MHz; dále také v pásmech 10,6 a 2 m. Povolená šířka pásmá je jako u SSB, tj. 3 kHz.

Světová síť amatérských radiomajáků

Skupina radioamatérů západoněmecké radioamatérské organizace, zá-



Obr. 12b. Úprava filtru z obr. 12a

Tranzistorový kalibrátor

Ing. Jaroslav Číp

Přesné cejchování přijímače a občasná kontrola přesnosti nastavení kmitočtu jsou pro spolehlivý provoz téměř nezbytné. Tranzistorový kalibrátor je pomůcka, která tuto kontrolu pomůže uskutečnit. Kromě toho je v článku popsán princip dělení kmitočtu využitím vlastností multivibrátoru a princip nastavení kmitočtů méně přesných krystalů.

Funkce

Kalibrátor je určen k provozní kalibraci a cejchování přijímačů v rozsahu od 100 kHz do 40 MHz. Kmitočty jsou odvozeny z křemenných krystalů 100 kHz a 1 MHz. Kalibrátor produkuje v uvedeném pásmu v spektru s odstupem kalibračních signálů 1 MHz, 100 kHz nebo 10 kHz podle nastavení ovládacího přepínače. Tím jsou postupně zapínány jednotlivé části kalibrátora:

- krystalem řízený oscilátor 1 MHz,
- krystalem řízený oscilátor 100 kHz,
- multivibrátor 10 kHz synchronizovaný oscilátorem řízeným krystalem 100 kHz.

Schéma přístroje je na obrázku. Protože jednotlivé oscilátory jsou reaktivně samostatné, je možné postavit si pořadí jen ten, k němuž máte k dispozici potřebný krystal.

Krystalem řízený oscilátor 1 MHz

Je osazen v tranzistorem T_5 , který pracuje v zapojení s vysokofrekvenčně uzemněnou bází (kondenzátorem C_{10}). Pracovní bod tranzistoru je nastaven odporovým děličem P_4 a odporem R_{10} v emitoru T_5 . Krystal X_1 je zapojen v kolektoru T_5 jako rezonanční obvod a zpětná vazba se zavádí do emitoru kapacitním děličem C_{11} , C_{12} . Stejnosměrné napětí se přivádí na kolektor přes tlumivku L_2 (2,5 mH), vinutou křízově ve čtyřech sekčích. Jednoduché zapojení oscilátoru 1 MHz bez rezonančního obvodu LC bylo zvoleno proto, že zázněje 1 MHz slouží jen k hrubé orientaci v přijímaném pásmu a přesný kmitočet dává oscilátor 100 kHz. Pokud máte jen méně přesný krystal 1 MHz, doporučujeme zapojit jej podle popisu oscilátoru 100 kHz, ovšem s příslušnou úpravou obvodu LC na 1 MHz.

Krystalem řízený oscilátor 100 kHz

Je osazen v tranzistorem T_3 a jeho signál dále tvaruje a zesiluje tranzistor T_4 . Tranzistor T_3 je zapojen s vysoko-

frekvenčně uzemněnou bází (kondenzátorem C_4) a pracovní bod má nastaven odporovým děličem P_2 a odporem R_7 .

V kolektoru je rezonanční obvod složený z indukčnosti L_1 a kondenzátorů C_6 a C_5 . Obvod je vyladěn železovým jádrem cívky L_1 na 100 kHz. Pokud použijete L_1 s jinou indukčností než 3,8 mH (cívka 3PK856 01 byla svého času k dostání v Bazaru), je třeba zvolit výslednou kapacitu sériově spojených kondenzátorů C_5 a C_6 podle Thomsonova vzorce tak, aby obvod byl naladěn skutečně na 100 kHz.

Kondenzátory C_6 a C_5 tvoří současně kapacitní dělič, z něhož se odebírá jednak napětí pro zavedení zpětné vazby do emitoru T_3 přes krystal X_2 a kondenzátor C_{13} , jednak budící napětí přes kondenzátor C_7 do báze T_4 . Zesílený signál se přivádí na výstup přes kondenzátor C_8 z kolektoru T_4 . Pracovní bod T_4 je nastaven trimrem P_3 .

Kondenzátor C_{13} je vzduchový hrničkový trimr 30 pF s paralelním keramickým kondenzátorem 20 pF. Změna kapacity C_{13} ovlivňuje v malém rozmezí výsledný kmitočet oscilátoru a slouží k jeho přesnému nastavení. Nastavujeme při odposlechu některé vyšší harmonické oscilátoru přímo na přijímači. K tomu využijeme vysílání standardního kmitočtu, např. stanice OMA nebo zahraničních WWV apod., jejichž signál na přijímači naladíme např. na 2,5 MHz nebo 5 MHz (přehled stanic viz [1]). Potom nejbližší signál z kalibrátoru „dotáhneme“ do nulového zázněje s tímto standardním signálem trimrem C_{13} . BFO přijímače musí být při tomto ladění vypnut. Cílem vyšší harmonickou základního oscilátoru porovnáváme, tím větší přesnosti dosahujeme, protože změna kmitočtu je vynásobena a tím zřetelněji se při odposlechu projeví ve výsledek zázněje.

Multivibrátor 10 kHz

Je osazen tranzistory n-p-n T_1 a T_2 . Základní kmitočet 10 kHz je zhruba určen kondenzátory C_1 a C_2 . Přesně se nastavuje odporovým děličem P_1 , jímž se současně nastavuje pracovní bod

obou tranzistorů multivibrátoru. Vysokofrekvenční spektrum o základním kmitočtu 10 kHz se odebírá přes kondenzátor C_3 z pracovního odporu v kolektoru T_2 . Pracovní odpor tvoří dělič R_5 , R_6 . Napětím z multivibrátoru je modulován krystalem řízený oscilátor 100 kHz do emitoru T_3 .

Protože na odporu R_7 je také v napětí z oscilátoru 100 kHz, přivádí se jeho část přes C_3 zpět do obvodu multivibrátoru. Oba oscilátory pracují synchronně a základní kmitočet multivibrátoru je přesným zlomkem (desetinou) kmitočtu 100 kHz, řízeným krystalem. V poloze 10 kHz jsou sepnuty kontakty S_3 a S_2 ; pracují tedy současně multivibrátor i generátor 100 kHz a na výstupu je spektrum od 10 kHz do 40 MHz s opakovacím kmitočtem 10 kHz.

Multivibrátor nastavíme na 10 kHz opět při odposlechu na přijímači. Výstup kalibrátoru spojíme s přijímačem, při zapnutém oscilátoru 100 kHz vyhledáme na libovolném pásmu dva sousední zázněje a přijímač si přesně seřídime. Potom zapneme i multivibrátor (poloha „10 kHz“). Nyní ladíme přijímač v předem zjištěném úseku 100 kHz a počítáme dílčí zázněje. Musí jich být přesně 10 na 100 kHz (první zázněj 100 kHz, od něhož začínáme ladit, nepočítáme, sousední zázněj 100 kHz počítáme jako poslední ve sledovaném úseku). Napočítáme-li jiný počet záznějů (např. 8 nebo 11), je třeba změnit nastavení P_1 . Pokud by regulační rozsah P_1 nestačil k potřebné změně kmitočtu multivibrátoru, změníme kapacity C_1 a C_2 . Je třeba si uvědomit, že při vyšším kmitočtu multivibrátoru než 10 kHz je počet záznějů v pásmu 100 kHz menší než 10 a naopak.

Přepínání kalibrace

Nastavení poloh přepínače a spojení kontaktů vyplývá z této tabulky:

Poloha	S_1	S_2	S_3
0	rozpojen	rozpojen	rozpojen
1 MHz	spojen	rozpojen	rozpojen
100 kHz	rozpojen	spojen	rozpojen
10 kHz	rozpojen	spojen	spojen

Při kalibraci spojíme výstup kalibrátoru s anténním vstupem přijímače krátkým stíněným kabelem. Kalibrátor i přijímač musí být dobře stíněny proti pronikání rušivých signálů. K použití kalibrátoru najdete články v [2] a [3].

Připomínky ke stavbě a uvedení do chodu

Kalibrátor byl postaven na pertinaxových lištách s nanýtovanými pájecími špičkami a jako celek namontován na šasi tvaru „U“ z ocelového plechu tloušťky 1 mm, které se zasune do plechového krytu. Rozmístění součástí není kritické a každý si mechanickou konstrukci přizpůsobí podle použitých součástí. Lze doporučit zapojení na destičce s plošnými spoji.

Kalibrátor můžeme napájet ze dvou plochých baterií nebo z destičkové baterie 9 V, kterou lze vestavět do přístroje.

Přístroj se uvádí do chodu postupně po jednotlivých částech. Před zapnutím nastavíme odporové trimry pro řízení pracovního bodu asi do poloviny dráhy a po připojení baterie tak, aby kolektový proud tranzistorů 0C170 nebyl větší než 1 mA.

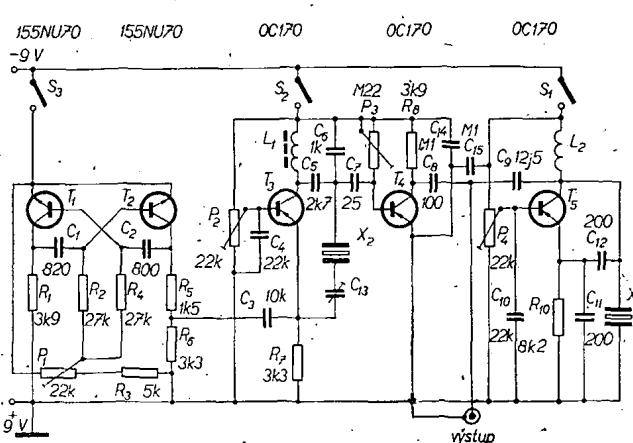


Schéma tranzistorového kalibrátoru ($X_1=100$ kHz, $X_2=1$ MHz)

Po konečném nastavení musí kryštalové oscilátory spolehlivě nasadit oscilace po zapnutí přístroje. Je třeba upozornit, že některé starší „nízké“ kryštały kmitají dost neochotně a kromě přesného naladění rezonančního obvodu vyžadují pečlivé nastavení pracovního bodu příslušného transistoru.

Závěrem připomínám, že přístroj je určen k provozním účelům a nelze proto očekávat laboratorní stabilitu a přesnost. Takové požadavky by bylo třeba řešit umístěním krystalů a tranzistorů do termostatu a stabilizovat napájení. I bez toho je však kalibrátor spolehlivou pracovní pomůckou.

Literatura

- [1] Mrázek, J.: Zajímavá vysílání mimo amatérská pásmá. AR 8/68, str. 313.
- [2] Amatérská radiotechnika II. Naše vojsko: Praha 1954.
- [3] Kolektiv: Příručka radiotechnické praxe. Naše vojsko: Praha 1959.

* * *

Nové aktivní prvky v zahraničí

Cílcicovou indikační výbojkou s nezvykle malým napájecím napětím 15 až 25 V uvedla na trh jedna americká firma. Výbojka nemá studenou katodu, jako je tomu u dosud běžných indikačních výbojek, ale má žhavenou kysličníkovou katodu, která emituje elektrony, a luminiscenční stínítko ve tvaru pásku. Je-li napětí pásku vůči katodě nulové, zůstává vychýlený pásek tmavý. Při napěti 15 až 25 V se stínítko jasně rozsvítí a vytvoří se na něm číslice 15 mm vysoké a 9 mm široké.

Vysokonapěťové tranzistory pro rádiové koncové zesilovače v televizních obvodech se stávají skutečností. V USA a Japonsku již přišly na trh tranzistory s povoleným napětím kolektoru proti emitoru od 1 400 do 1 500 V. Jejich nízká cena (stojí asi 2krát až 3krát více než běžné křemíkové tranzistory) umožňuje jejich praktické použití a rozšíření zvláště v hromadně vyráběných přístrojích bez transformátorů.

Integrovaný obvod, který sdružuje sedm klopňových obvodů na jediné křemíkové destičce, vyvinula jedna americká firma. Monolitický obvod typu MOS pracuje v kmitočtovém rozsahu od 0 do 500 kHz, potřebuje příkon jen 300 mW a je určen jako zdroj nízkofrekvenčních kmitočtů v elektronických varhanách.

Podle ETZ-B č. 23 a 24 Sž
* * *

Tři nové typy křemíkových tranzistorů n-p-n BLY34, BLY36 a BLY55 Mullard jsou určeny pro použití v malých přenosných vysílačích a přijímačích, které pracují s napájecím napětím 13,8 V. Jsou vyrobeny planárné epitaxní technologií. Typy BLY34 a BLY55 se mohou používat v budicích stupních nebo jako koncové zesilovače v malých vysílačích. BLY36 může pracovat jako koncový zesilovač většího výkonu. Všechny typy tétoho tranzistorů mají mezní kmitočet f_T 450 MHz. Odevzdají jako zesilovač vf výkon na kmitočtu 175 MHz výstupní výkon 3 W, zesílení mají průměrně 8 dB při účinnosti 80 %. Vysílač, osazený na budicím stupni tétoho tranzistoru a na koncovém stupni BLY55, odevzdá výstupní výkon 4 W při účinnosti 70 %. Třistupňový vysílač FM, který má na budici BLY34, na mezistupni BLY55 a na koncovém stupni BLY36, odevzdá na 175 MHz výstupní výkon 13 W a pracuje s účinností 75 %.

Podle podkladu Mullard

Amatérské zařízení Z-styl

Zdeněk Novák, OK2ABU

(4. pokračování)

Mechanická konstrukce

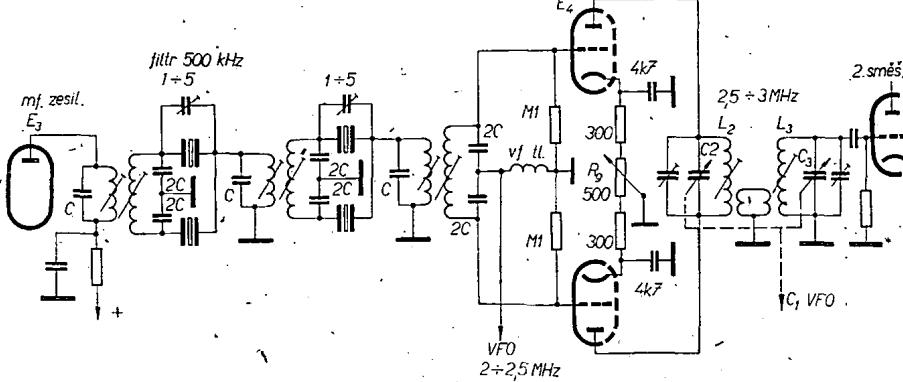
Konstrukčně je vysílač řešen podobně jako přijímač. Dbáme na stejné rozložení ovládacích prvků na panelu jako u přijímače. Kostra z duralového plechu tloušťky 3 mm je vyztužena bočnicemi. Přepážky pod kostrou, ladici kondenzátory, ladící převod a jiné drobnější díly jsou stejně jako v přijímači nebo jen s malými úpravami. zadní část kostry nese opět miniaturní mikrofoni konektory pro přívod napětí z oscilátorů, konektory pro ovládací linky relé koncového stupně, výstup nízkofrekvenčního signálu, dva konektory pro připojení antény a uzemňovací svorku. K přepínání pásem slouží rádič Tesla. Cívka článku II se přepíná keramickým přepínačem z anténního dílu RM31. U rádiče je využita každá druhá poloha (aretace je upravena) a keramický přepínač P_{T3e} je na společném hřidle s rádičem. Úhly natočení pro jednu polohu jsou totiž shodné. C_4 je antenní kondenzátor z RM31, C_5 duál z přijímače Talisman. Opět je třeba – a u vysílače ještě důsledněji – dbát na správné a logické rozmištění obvodů a natočení objímek elektronek. Také stínění všech výcinek je nutné a rovněž uzemňování je třeba věnovat pozornost.

Celé zařízení včetně zdroje je vestavěno do stejné skřínky jako přijímač. Nároky na prostor jsou zde větší, proto je montáž místy stěsnaná.

Nastavování a seřizování věnujeme pozornost již při zapojování vysílače. Po zapojení síťové části zapojujeme postupně všechny stupně počínaje nízkofrekvenčním. Na výstupu katodového sledovače E_{2b} kontrolujeme jakost nízkofrekvenčního signálu. Jakékoli závady, zkreslení a brum ihned odstraníme, abychom je později nehledali v jiných stupních vysílače. Vf napětí z oscilátoru nosné má mít asi 0,5 až 0,7 V (v obou polohách přepínače má být stejně). Stejnou velikost má mít i napětí z BFO přijímače. Jeho velikost můžeme upravit změnou zesílení elektronky nebo změnou počtu vazebních závitů cívky zesilovače BFO v přijímači. V poloze SSB přepínače P_{T2} vybalancujeme nosnou vlnu potenciometrem R_7 . Vf napětí měříme přitom

na anodě E_3 . Přesného vybalancování dosáhneme nastavováním R_7 a C_6 až po seřízení dalších stupňů vysílače. Oba prvky se ovlivňují, takže je třeba nastavení několikrát opakovat. Nastavujeme na minimální výchylku ručky S-metru přijímače. Pak vyrovnejme napětí z VFO přijímače a vysílače na stejnou velikost – asi 2 V. Napětí z krytalového oscilátoru je asi 5 až 10 V. Kapacity na přepínači P_{T3e} a P_{T2} bude třeba upravit podle montáže, popřípadě podle použitého materiálu dodačovacích jader.

Stupeň vybuzení koncového zesilovače určuje velikost anodového proudu. V klidovém stavu vysílače (bez vybuzení) stiskneme rukou kotvu relé R_{E1} (zavedeme napětí na gá E_7) a potenciometrem R_8 nastavíme klidový proud E_1 6 až 15 mA. Koncový stupeň je neutralizovan. Neutralizaci nastavíme obvyklým způsobem na pásmu 21 MHz. Anodový obvod E_7 je konstruován pro zatěžovací impedanci 70 Ω . Na pásmu 21 a 28 MHz věnujeme nastavení indukčnosti maximální pozornost. Malé změny indukčnosti mají velký vliv na výstupní výkon vysílače. Tlumivka v přívodu anodového napětí na E_7 je vinuta drátem o \varnothing 0,5 mm válcově na keramickém tělešku odporu 12 W, z něhož odstraníme lak a odporový drát. Plechové vývody použijeme jako upevňovací body vývodů tlumivky. Projevuje-li se na některém, hlavně vyšším pásmu velký pokles výkonu při dostatečném buzení a správné konstruování obvodu článku II, může být závada právě v rezonanci tlumivky. Pak upravujeme počet závitů tak dlouho, až tlumivka nerezonuje v žádém amatérském pásmu. Elektronku E_7 lze budit trvale do anodového proudu 100 až 110 mA signálem CW. Mírné červenání části anody se ukázalo jako neškodné. Průměrně se elektronka budi asi do 90 mA, což představuje příkon asi 76 W při 850 V anodového napětí. Výstupní výkon se pohybuje kolem 40 W na pásmech 3,5 až 14 MHz. Na 21 MHz je výkon poněkud menší a na 28 MHz ještě menší, to je však



Obr. 6. Souměrný směšovač a filtr 500 kHz

Sž

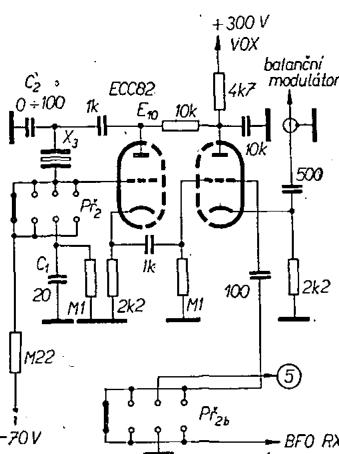
obvyklí i ú komerčních zařízení. Napětí pro druhou mřížku E_7 je dostatečně tvrdé a stabilizáce není vůbec zapotřebí. Jakost modulace ovlivňuje především nastavení krystalového filtru, jeho přizpůsobení k obvodům L_{10} a L_{11} a nastavení nosných kmitočtů krystalů X_1 a X_2 , dále nf zesilovač a v neposlední řadě použitý mikrofon. Teprvé ve druhé řadě ovlivňuje jakost modulace nastavení koncového stupně.

Při ladění L_4 a L_5 jádry je třeba upozornit, že ladění v jednotlivých polohách přepínače P_3 je možné v poměrně širokých rozsazích. Může se tedy stát, že L_4 a L_5 naladíme na kmitočet krystalového oscilátoru, který je pro pásmo 21 MHz 25 MHz. Tím vybudíme koncový stupeň. Poznáme to ovšem okamžitě podle toho, že vysílač nereaguje na stažení úrovně nf napětí. Odpomoc je jednoduchá a spočívá v tom, že knoflík ladění jádry opatříme stupnicí s vyznačením amatérských pásem. Také ostatní ovládací prvky a stupnice jsou opatřeny stejnými štítky jako přijímač.

Při stavbě tohoto zařízení potřebujeme bezpodmínečně sací měrič, v voltmetr (nebo sondu) a Avomet. Všechny obvody předběžně nastavíme „za studena“ pomocí GDO - uspoříme tím mnoho práce s dodatečným nastavováním. Ve vš. částech používáme zásadně keramické a slídové kondenzátory.

Použití jiných koncepcí směšování, o nichž je zmínka v článku o přijímači, si jistě již každý zájemce odvodí sám.

Je třeba si ještě všimnout řešení vysílače při použití filtru kolem 500 kHz. Při použití kmitočtu 350 nebo 500 kHz přicházíme k tomu, že VFO produkuje kmitočty vzdálené jen o 350 až 500 kHz od výsledné proměnné mezifrekvence. Při sebelepším provedení obvodů na kmitočtu 2,5 až 3 MHz, kde proměnná mezifrekvence leží, nemůžeme získat vyhovující potlačení tohoto signálu. Elektronika prvního směšovače (E_4) musí být proto zapojena jako symetrický směšovač, v němž se kmitočet VFO potlačí. Schéma této úpravy je na obr. 6. Filtr pro potlačení postranného pásmá je zapojen stejně jako v přijímači. Je vhodné použít shodné pásmové filtry, abychom měli jistotu, že tvar křivky filtru bude stejný u vysílače i přijímače. Výstupní cívka filtru je symetrizována připojenými kapacitami a budí obě triody elektronky E_4 (ECC85). Mezi kondenzátory se přivádí kmitočet VFO. Cívky pásmového filtru proměnné mezifrekvence jsou laděny v souběhu triálem. Vzhledem k symetrickému provedení cívky L_2 je nutné, aby sekce triálu C_2 měla rotor i stator odizolovány od kostry. Této podmínce vyhovují některé z inkurantních kondenzátorů. Nastavením potenciometru R_9 lze kmitočet VFO výrazně potlačit (až o 40 dB). Nejlépe se to dá udělat tak, že přijímač naladěný na kmitočet VFO volně vážeme na cívku L_2 nebo L_3 a R_9 nastavíme na nejmenší úroveň signálu VFO podle S-metru. Vazba mezi L_2 a L_3 je pro zachování symetrie indukční. Správnou vazbu nastavíme změnou vzdálosti cívek L_2 a L_3 , nebo cívky vzájemně odstínit a použítme linkovou vazbu. Vysílač v této úpravě používá jako nosné kmitočty vš napětí z BFO přijímače pro provoz SSB. Vzhledem



Obr. 7. Oscilátor nosného kmitočtu pro mf
300 až 500 kHz

k nízkému oscilačnímu kmitočtu kryštalu X_3 je upraveno zapojení elektronky E_{10} podle obr. 7. Krystalový oscilátor v tomto zapojení pracuje jen při telegrafním provozu na kmitočtu krystalu X_3 . Nasazování oscilací lze ovlivnit velikostí kapacit G_1 a C_2 . V ostatních polohách přepínače P_2 se používá signál BFO z přijímače. Ostatní části vysílače jsou shodné s původní konцепcí.

vysílání jsou shodné s původní konceptem. Správné seřízení zařízení umožňuje velmi pohodlný provoz CW i SSB. Chcete-li od vysílače větší výkon, lze na něj připojit lineární koncový zesilovač výkonu, který bude popsán v dalším článku.

Je samozřejmě možné odvodit několik variant vysílače, lišících se navzájem použitými kmitočty pro směšování, jak bylo v článku o přijímači. Je také možné zhotovit pro vysílač filtr jen se dvěma krystaly. Toto řešení vykazuje potlačení druhého postranního pásmá asi o 30 až 35 dB, což je přinejmenším tolerabilní, jako u dobré seřízeného zařízení řešeného fázovou metodou. S filtrem se čtyřmi krystaly se dá běžně dosáhnout potlačení o 40 dB a při pečlivě nastaveném filtru není ani hranice 50 dB neracionalní. Pro vysílač na principu filtrové metody mluví také větší pravdě-

podobnost dosažení malé šířky pásmá, kterou stanice zabírá.

S popsanými zařízeními pracovaly dvě stanice vzdálené necelý kilometr s příkonem 200 W v OK-SSB závodě 1967 a umístily se mezi nejlepšími pěti účastníky. Také v několika kolektivních ligách SSB 1967 pracovaly z téhož QTH v okruhu 500 m dvě až čtyři stanice a umístění bylo vždy velmi dobré. Jistě velkou zásluhu na tom má používaný přijímač. Běžnou záležitostí jsou dvě stanice pracující současně na 28 MHz s odstupem 100 kHz, které si vzájemně „nahrávají“ protistantice z USA. Ty z toho mají samozřejmě velkou radost vzhledem k počtu stanic, které u nás SSB na 28 MHz pracují.

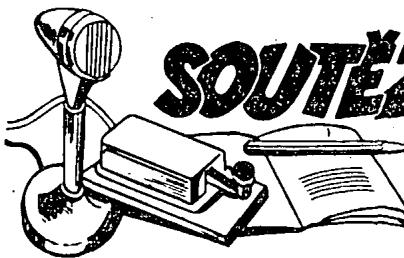
Závěrem bych se chtěl zmínit o jedné koncepci zařízení, která se v poslední době objevuje. Je to v podstatě návrat k jednomu směšování, ovšem s vysokým mfi kmitočtem, aby se zabránilo vzniku zrcadlových kmitočtů. Taktéž řešený přijímač má jen jeden směšovač, což dává předpoklady pro dobré potlačení křížové modulace. Filtr. na vysokém kmitočtu představuje „soustředěnou“ selektivitu hned za směšovačem. Pro dosažení potřebné stability oscilátoru řeší se jako směšovací VFO, což ovšem vedle velké stability přináší i možnost vzniku nežádoucích směšovacích produktů. Vysílací část je pak vlastně „naruby obráceným“ přijímačem. Není pak nic snadnějšího než propojit oscilátor přijímače s vysílačem a transceiver je na světě.

Každý z těchto způsobů má své výhody. Těžko však lze říci, který z nich je pro amatérskou aplikaci výhodnější.

Postavením vysílače končí stavba vysílacího zařízení pro třídu B. Koncový zesilovač pro třídu A bude popsán v dalším čísle. (Pokračování)

Nový prefix v NSR

Nové volací znaky s prefixem DC6 a dvěma dalšími písmeny jsou nyní vydávány v NSR všem zájemcům o práci pouze na VKV. Držitelé těchto povolení nejsou podrobováni zkoušce z Moršovy abecedy.



VKV

Polní den 1968

(předběžné výsledky československých stanic)

Od letošního Polního dne, který byl již XX. ročníkem tohoto největšího československého a jednoho z největších evropských VKV závodů, uplynulo v době, kdy čtete tyto rádky, již několik měsíců. Ale ani dnes ještě není celkové vyhodnocení ukončeno a oficiální výsledky se dozvímte teprve koncem t. r.

Přestože šlo o jubilejní XX. ročník, počasi ne-projevoval velký přízeň a mnoho stanic bylo posti-zeno prudkými bouřkami a s tím spojeným vypíná-ním proudů. Někde vitr odnesl i antény nebo jejich části a těm stanicím, které se Poloní dne zúčast-nily opravdu „polně“, počala značně zpěvájemilo neboť ve stanovištích ve vzdálosti několika

Ani podmínky šíření nebyly během září odůvnejlepší. Od konce června a začátku července, kdy bylo

možné pracovat s řadou velmi vzdálených stanic na 145 MHz (např. z Čech navázaly stanice – a nejen ty dobré položené – řadu spojení s G, ON, PA, SM, OZ a snad i dalšími zeměmi), se postupně zhoršovaly a v neděli, během PD, dosáhly minima. Ještě v noci z pátku na sobotu, tedy těsně před závodem, se mnoha stanicím z OK1 a OK2 podařilo navázat spojení s řadou stanic z YU, YO i vzdálenějšími SP, DJ, DK. Nejčastěji DX partnerem byl známý YOTVS, který své práci před a během PD věnoval značnou přípravu, rozesílal mnoha amatérům zprávy o svém kmitočtu a době, kdy bude vysílat. Řada velmi pěkných spojení byla výsledkem této jeho pečlivé přípravy.

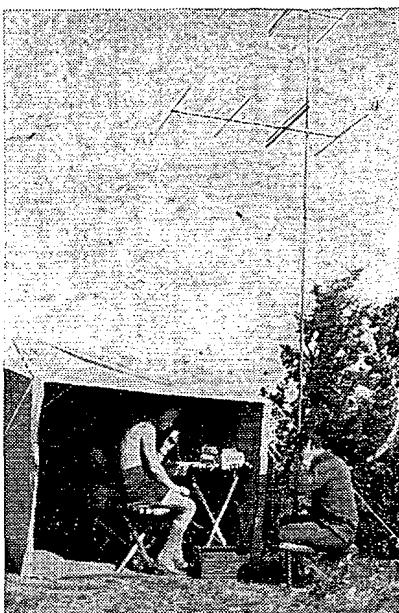
Během soboty se však studená fronta, provázená deštěm a bouřkami, velmi rychle přesunula ze západní Evropy nad střední a kromě dalších nesnází způsobila i to, že se velmi těžko navazovala spojení s stanicemi ležícími daleko na západ od hranic OK. Dálková spojení většiny stanic byla také navázána většinou ve směru sever—již. Pro stanice OK1 byly nejvzdálenějšími partnery většinou SM7, OZ a severně položené stanice DL, DM a SP, pro moravské a slovenské účastníky PD stanice z YU, YO, OG nebo HG.

Před PD bylo také navázáno zajímavé spojení na 1 296 MHz mezi OK1KCO a OK1AIY z Děčinského Sněžníku na Žály. OK1AIY používal vakuový raktorový násobič s výkonem 0,001 W a dostal report 589 na vzdálenost 102 km.

Podivejme se nyní, jak vypadala účast a výsledky jednotlivých stání v různých kategoriích letošního roka: iho dne (všechny údaje jsou ovšem jen informativní a předběžné).



Stanoviště stanice
OK1KKH – Melechov



Operatérský stan a anténa stanice OK3KDX
na Sninském kameni

145 MHz (I. kategorie). – K vyhodnocení zaslalo deníky 47 stanic, tj. o 11 stanic více než v minulém roce. Podíváme-li se však blíže na to, jaká zařízení stanice v I. kategorii používají, zjistíme, že většinou mají ještě velmi daleko k opravdu „polodněvěmu“ zařízení, jak si je představujeme. Ze 47 účastníků I. kategorie má celotranzistorová zařízení jen 13 účastníků, zbývajících 34 používá elektronková zařízení (25) nebo zařízení se smíšeným osazením (9) – většinou je to elektronkový vysílač a přijímač s tranzistory. Většina těch, kteří pracují se zařízeními typu konvertor + E10aK apod., s sebou vozí téžké motoagregáty, takže zvýšení jejich pohotovosti a pohyblosti i usnadnění dopravy zařízení je poněkud pochybné. V celkovém poradí této kategorie je první stanice, která pracovala s celotranzistorovým zařízením, až OK2AE na 14. místě. Následují OK2KPT na 17. a OK3KDX na 19. místě. OK3KDX se v této kategorii umístila také jako první slovenská stanice. Její umístění je cenné zvláště proto, že pracovala ze Sninského kamene a byla tedy během PD naší nejvýchodněji položenou stanicí. Porovnáváme-li její výsledek s výsledky stanic umístěných mnohem blíže center provozu, vynikne úspěch sninských operátorů ještě více. Tato stanice také navázala se stanicemi YO7KAJ/p a YO7VS/p nejdříve spojení během PD v I. kategorii, a to na vzdálenost 425 km. Zásluhu

na tomto úspěchu má jistě i velmi pečlivě zkonstruované celotranzistorové zařízení, osazené výhradně tranzistory čs. výroby. OK3KDX již jednou dosáhla významného úspěchu při PD v roce 1965, kdy navázala první spojení mezi OK a GC (bylo tehdy i čs. rekordem). Na prvním místě v této kategorii se umístila neméně známá stanice OK1KKH, která pracovala z Melechova nedaleko Ledče nad Sázavou. Používala elektronkové zařízení: vysílač 4 až 6 MHz VFO, krystalový oscilátor, dvojí směšování a na PA 2x E180F. Příkon vysílače byl 4,7 W. Jako přijímač používala konvertor s PCC84 a EK10, anténu byla desetiprvková typu Yagi. Tedy zařízení celkem běžné, jaké si může každý postavit. O výsledku však rozhoduje přinejmenším stejnou mírou kvalita operátoru jako stanoviště. Stanici OK1KKH obsluhuoval celkem 7 koncesionářů.

Jak je však vidět z přehledu zařízení v této kategorii i z porovnání počtu účastníků v I. a II. kategorii, situace ještě zdáleka není zralá na to, aby se PD stal závodem pro vyslovené QRPP tranzistorová zařízení a ještě asi několik let potrvá, než prevládnou stanice odpovídající alespoň částečně požadavkům na I. kategorii. Nesmíme také zapomenout, že většinu spojení navazují i stanice v I. kategorii se stanicemi z II. a III. kategorie, kde někdy větší příkon protistícan kompenzuje menší citlivost a horší parametry některých zařízení kategorie I.

Předběžné výsledky stanic OK v Polním dni 1968

145 MHz – I. kategorie (47 účastníků)

Poř.	Značka	Číverec	Výška n. m. RX	TX	Inp. [W]	Ant.	Zemi	MDX	km	Body
1.	OK1KKH	HJ27d	709	el.	4,7	10 Y	6	337	15	708
2.	OKIKVR	HK49j	—	el.	4,0	9 Y	6	400	14	494
3.	OKIVKA	HK71g	483	el.	4,7	10 Y	5	361	12	422
4.	OKIKIR	H101h	1 093	el.	5,0	10 Y	4	270	12	028
5.	OK2BHV	IJ76g	—	tr/el.	2,1	4x10 Y	6	366	10	888
6.	OK1KPB	GI10h	1 362	el.	4,0	10 Y	4	295	10	216
7.	OKIAIG	HK37h	744	tr.	3,0	6 Y	4	347	9	648
8.	OKIKCO	HK11j	721	tr.	5,0	10 Y	4	338	9	348
9.	OKIIJ	HK63f	305	el.	4,5	10 Y	4	394	9	169
10.	OK1KJB	HJ34e	680	el.	4,8	10 Y	5	294	8	882

145 MHz – II. kategorie (132 účastníků)

Poř.	Značka	Číverec	Výška n. m. RX	Inp. [W]	Ant.	Zemi	MDX	Body
1.	OK1VHF	HK29b	1 603	23	7 Y	8	656	38 910
2.	OK3CDI	KJ62g	2 643	22	8 Y	7	601	37 699
3.	OK1KRA	HK29a	1 555	25	8 Y	4	446	35 225
4.	OK1KCU	GK45d	1 244	25	2x10 Y	8	570	33 502
5.	OK3KLM	J109g	2 025	25	10 Y	8	503	32 886
6.	OK1KDQ	GJ66d	1 280	25	10 Y	4	473	30 585
7.	OK2KJT	IK77h	1 492	20	2x10 Y	5	500	30 484
8.	OK3KJF	II19a	968	25	10 Y	7	496	28 773
9.	OK1VHK	HK25b	1 012	25	10 Y	8	623	28 353
10.	OK1KPL	GJ67g	1 235	25	10 Y	5	426	27 227

435 MHz – I. kategorie (10 účastníků)

Poř.	Značka	Číverec	Výška n. m. RX	Inp. [W]	Ant.	Zemi	MDX	Body
1.	OK1AIY	HK28e	1 036	0,4	4x9 Y	1	250	9 328
2.	OK1KIR	H101h	1 093	5,0	2x15 Y	1	262	6 804
3.	OK1KKH	HJ27d	709	4,0	2x15 Y	1	192	6 425
4.	OK1KHB	HJ39g	586	4,0	15 Y	1	211	6 010
5.	OK1AEX	HJ45d	740	5,0	13 Y	1	183	5 857

435 MHz – II. kategorie (26 účastníků)

Poř.	Značka	Číverec	Výška n. m. RX	Inp. [W]	Ant.	Zemi	MDX	Body
1.	OK1KCU	GK45d	1 244	22	14 Y	2	378	11 856
2.	OK2KEZ	IK77g	1 420	21	2x10 Y	2	314	9 462
3.	OK1KIY	IJ77g	836	20	13 Y	1	230	8 905
4.	OK1KCO	HK11j	721	25	24 BS	1	235	8 703
5.	OK2KJT	IK77h	1 492	22	4x10 Y	2	303	8 397
6.	OK2KWS	IK77g	1 460	20	15 Y	2	310	8 090
7.	OK3CBM	II19a	968	3	15 Y	2	378	6 015
8.	OK1KOR	HK29j	900	10	10 Y	1	235	5 470
9.	OK1KTL	GJ78c	1 125	22	15 Y	1	283	4 279
10.	OK1KPL	GJ67g	1 235	20	10 Y	1	303	4 020

1 296 MHz – I. kategorie

Poř.	Značka	Číverec	Výška n. m. RX	Inp. [W]	Ant.	Zemi	MDX	Body
1.	OK2KEZ	IK77g	1 420	3	1,2 Ø	1	136	272

1 296 MHz – II. kategorie

Poř.	Značka	Číverec	Výška n. m. RX	Inp. [W]	Ant.	Zemi	MDX	Body
1.	OK1AI	IK52c	1 115	18	1,8 Ø	1	240	1 609
2.	OK3CDB	II19a	968	18	1,5 Ø	1	185	825
3.	OK1KCU	GK45d	1 244	18	1,5 Ø	1	240	816
4.	OK1KCO	HK11j	721	8	1,0 Ø	1	197	629
5.	OK1KTL	GJ78c	1 125	14	1,8 Ø	1	197	197

OK1VHF

Výsledky VII. kola provozního aktivity v pásmu 145 MHz

21. července 1968

Přechodné QTH

1.	OK1VHF/p	24
2.	OK3ID/p	17
3.-4.	OK1KSD/p	16
3.-4.	OK2BFI/p	16
5.	OK1KHB/p	11
6.	OK1KJB/p	1

Stálé QTH (22 účastníků)

1.	OK1AIB	26
2.	OK1ATQ	22
3.	OK1IJ	18
4.	OK2BJX	15
5.-6.	OK1VCA	14
5.-6.	OK1KOR	14
7.-9.	OK1AGP	13
7.-9.	OK1AWL	13
7.-9.	OK2VIL	13
10.	OK1AMD	12

Provozní aktiv řidiči: OK2BFI/p, OK1ATQ, OK2VIL, OK3ID/p a OK1VHF/p.

Nezapomeňte do 10. listopadu 1968 obnovit hlášení. Doporučujeme následovat některé stanice, které provedly revizi svých QSL-listků i těch QSO, za které již nelze očekávat zaslání QSL-listků. Stavy budou pak věrohodnější. Ham-spirit pak veli posluchačům, aby ziskané koncese oznamili a z posluchačského žebříčku vystoupili. Děkujeme!

OK1CX

„P-100 OK“

Další diplom č. 517 byl přidělen stanici UA3-79521, Manuhin J. V., č. 518 UA3-12982, V. D. Kabakov, QTH neudáno a č. 519 bulharské stanici LZ 1 F-21, Pejo Stanev, Karlovo.

Byly vyřízeny žádosti došlé do 9. srpna 1968.

OK1CX

WADM Contest 1967

Z výsledkové listiny WADM Contestu vyjímáme umístění čs. stanic:

Kategorie více operátorů

26. OK2KEY	11 310	54. OK1KUP	1 129
42. OK3KZF	3 120		

Kategorie jeden operátor (nejlepších 10 našich stanic)

22. OK2BJG	15 642
27. OK1ALE	14 752
31. OK1OH	13 636
34. OK2LN	13 314
51. OK3EA/p	11 010
68. OK3CHZ	7 924
94. OK2BHV	5 625
97. OK2IL	5 330
115. OK1BV	4 005
132. OK2DB	3 312

Kategorie posluchačů

16. OK2-4857	4 256	23. OK1-15561	1 742
--------------	-------	---------------	-------

Pro představu ještě přehled o účasti v jednotlivých kategoriích: více operátorů - 58, jeden operátor - 275, posluchači - 31.

Ve výsledcích i v přehledu o účasti jsou uvedeny jen stanice mimo DM.

Podmínky WADM Contestu zůstávají stejné, proto jen dvě poznámky: termín závodu je přesunut na třetí sobotu a neděli v říjnu (od 15.00 do 15.00 GMT). Deník, v němž není vypočítán výsledek, je použit jen pro kontrolu.

Podrobnější výsledky a úplné znění podmínek jsou uveřejněny v Radioamatérském zpravodajství OK1AMC

Upozornění účastníkům Colombian Independence Contestu

V AR č. 7/1968 byly uveřejněny podmínky Colombian Independence Contestu. Při jejich zpracování jsem použil materiál, který nebyl vydán organizací LCRA, ale pocházel „z druhé ruky“. Krátce po závodě přišly na ÚRK oficiální podmínky, podle nichž není násobitelnou součet zemí, přefixů a HK oblastí, ale jen součet zemí a HK oblastí.

Všechny deníky, které byly zaslány na ÚRK, budou zkонтrolovány, popř. opraveny před odesláním na LCRA. Protože se mnoha stanicemi změnil počet bodů, uveřejníme předběžné výsledky čs. účasti v závodě ještě před oficiálním vyhodnocením.

OK1AMC

Výsledky ligových soutěží za červenec 1968

OK LIGA

Jednotlivci

1. OK1TA	1 043	11. OK2BOL	428
2. OK1NR	875	12. OK2ZU	362
3. OK3BU	793	13. OK1APV	350
4. OK2BME	718	14. OK2BPE	340
5. OK2BHV	657	15. OK2BEW	224
6. OK1AWQ	623	16. OK1DOH	211
7. OK2BWI	595	17. OK3CIU	203
8. OK3CFQ	593	18. OK1KZ	167
9. OK1AOV	574	19. OK3ALE	164
10. OK2BNZ	447	20. OK2LN	137

Kolektivky

1. OK2KZR	786	5. OK1KZB	240
2. OK2KFP	594	6. OK1KLU	165
3. OK1KYS	541	7. OK3KII	105
4. OK1KVK	423	8. OK1KTL	102

OL LIGA

1. OL2AIO	551	5. OL9AJK	189
2. OL7AJB	326	6. OL6AKO	178
3. OLI1AKG	272	7. OL7AKH	104
4. OL6AKP	212	8. OL1AHN	101

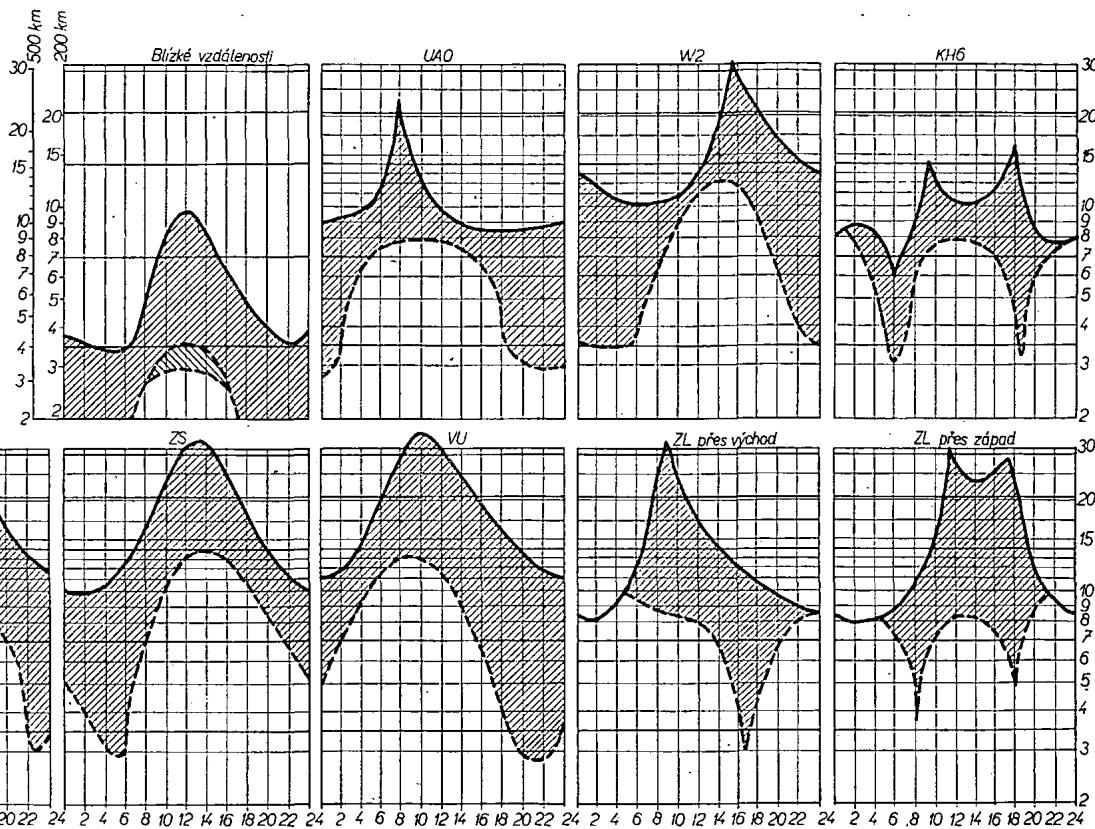
RP LIGA

1. OK3-4667	1 503	10. OK2-17762	397
2. OK3-17768	1 314	11. OK3-17769	369
3. OK1-1783	953	12. OK1-7041	352
4. OK2-25005	869	13. OK1-15835	326
5. OK2-20754	808	14. OK1-17301	322
6. OK1-17194	609	15. OK2-25293	283
7. OK1-17874	460	16. OK1-17914	182
8. OK1-15561	436	17. OK1-15615	161
9. OK1-15558	408	18. OK1-15641	106



na listopad 1968

Rubriku vede
Jiří Mrázek,
OK1GM



Hned na začátku si povzme, že podmínky v listopadu budou velmi dobré; naváží tak na neméně dobré podmínky v říjnu. Je to důsledek stavu ionosféry v naší zeměpisné šířce: denní maximum kritického kmitočtu vrstvy F2 je velké, takže hodnoty nejvýšších použitelných kmitočtů zasahují i do nejvyšších krátkovlnných pásem, na nichž je útlum radiových vln nízkou ionosférou nejménší. Proto budou i nadále trvat v klidných dnech dobré podmínky na desetimetrovém a čtrnáctimetrovém pásmu; proti říjnu pocítíme slabé zhorení, způsobené dalším zkracováním dne. I v noci budou však podmínky nadprůměrné a často uslyšíme tutéž zámořskou oblast na dvou nebo i třech amatérských pásmech současně. Protože současně probíhá maximum sluneční činnosti, zažijeme vlastně to nejlepší, co v tuto roční dobu vůbec může ionosféra přinést – ostatně je to zřejmě i z diagramu, z nichž se mezi jiným dozvídá i to, že často budou výhodné podmínky zasahovat do několika různých světadílů najednou, takže získat WAC „na jedno posezení“ nebude vyžadovat mnoho práce.

Z ostatních jevů, které budeme moci v listopadu na pásmech pozorovat, to bude jen pásmo ticha na osmdesátimetrovém pásmu; zejména ve druhé polovině měsíce se začne občas objevovat asi od 3 do 6 hodin ráno a někdy také kolem 18. hodiny večer. Výskytem pásmataicha na tomto pásmu se již ohlašuje blízící se zima. S tím souvisí i občasná možnost nočních DX-podmínek na stošedesátimetrovém pásmu – ale o tom více až příště.

První tři ligové stanice od počátku roku do konce července 1968

OK stanice – jednotlivci

- OK2BWI 16 bodů ($2+1+2+2+2+7$),
- OK1TA 26 bodů ($5+5+5+5+5+1$),
- OK1AWQ 29 bodů ($3+3+7+6+4+6$).

OK stanice – kolektivky

- OK2KFP 12 bodů ($2+3+2+2+1+2$),
- OK1KZB 20 bodů ($3+2+5+3+2+5$),
- OK1KTL 28 bodů ($1+1+5+7+6+8$).

OL stanice

- OL2AIO 8 bodů ($1+2+1+2+1+1$),
- OL9AJK 33 bodů ($6+4+6+7+5+5$),
- OL7AJB 34 bodů ($7+8+8+5+4+2$).

RP stanice

- OK3-17768 30 bodů ($8+8+6+3+3+2$),
- OK3-4667 33 bodů ($8+4+5+9+6+1$),
- OK2-25293 38 bodů ($6+6+9+7+5+5$).

Jsou uvedeny stanice, které od počátku roku do konce července – tj. za sedm měsíců – zaslaly alespoň šest hlášení. OK1CX



Rubriku vede ing. Vladimír Srdíčko,
OK1SV

DX-expedice

Známého CR9AK, který se nedávno po letech vrátil do Maccaia, navštívilo několik amatérů z VS6 (pod vedením VS6DR) a pracovali od něho ve dnech 2. až 4. 8. 1968 jako expedice, většinou SSB. Byly velmi dobré dosažitelné na všech DX-pásmech. Používali 2 kW a trippkové směrovky. Sám CR9AK není dosud QRV. QSL za spojení s touto expedici se posílají na Central Radio Club Hong-Kong, P. O. Box 541 a doporučují zaslat SAE + IRC.

Od 29. 7. 1968 pracovala velmi dobré vybavená expedice členů klubové stanice F5OJ z Tunisu pod značkou 3V8AA, většinou na kmitočtu 14 110 kHz. Objevovali se i na 21 a 7 MHz. QTH bylo asi 15 km od města Tunis. Oznamovali, že expedice potrvá nejméně tři týdny. QSL žádají zaslat na F5OJ.

Expedici na vzácný ostrov Dominica podnikl VE3FHO pod značkou VP2DAL. Dzrdej se tam sice čtyři dny, ale jen velmi málo OK s ním navázalo spojení, protože byl nedostatečně vybaven – jen QRP-transceiverem a dipolem, takže u nás byl velmi slabý. Slyšel jsem ho na SSB jen velmi špatně a také jsem se nedovolal. Doufaje, že Dominica bude brzy cílem dalších expedic, neboť patří k nejméně dostupným zemím DXCC na světě.

Další příležitostí k získání stálé hledané země, EA6, byla zřejmě expedice DL7FP ve dnech 12. až 22. 9. 1968. Pokud jste získali spojení s značkou EA6AR, zašlete QSL přímo na DL7FP.

PY0SP má být značka expedice známého Plinia, PY7ACQ, na souostroví St. Peter et Paul Islands, která byla na járo odložena a má se uskutečnit letos na podzim.

Jak jsme oznámili, expedice VE6 amatérů na vzácné země v Pacifiku, např. VR1-British Phönix, ZK1-Manihiki, ZK2, ZM7 atd. měla začít již v polovině září t. r. a trvat tři měsíce. Posádku tvoří VE6AJT a VE6APV, na něž asi budeme posílat QSL, neoznámili dodatečně nejzákladnějšího svého manažera.

Koncem října 1968 se má konečně uskutečnit slibovaná velká expedice Mexičanů na ostrov Revilla-Gigedo pod značkou 4A4A. Má pracovat CW i SSB na všech pásmech.

U18MN/UM8 pracoval na 14 MHz jako expedice do UM8 koncem července t. r. na SSB (zřejmě v UM8 není nikdo pro SSB vybaven, nebo t. č. nepracuje) a používal QRP příkon jen 2 W. Přesto jsem s ním poměrně snadno navázal spojení.

PX1VV byla krátkodobá expedice DL1VV do Andorry. Potěšitelné je, že pracoval hodně i na 3,5 MHz. QSL na DL1VV.

Zprávy ze světa

Populární CE0AE na Easter Island, který bývá často ráno na kmitočtu 14 101 kHz, změnil QSL-manažera a žádá nyní zasílat QSL výhradně na adresu: P. O. Box 37, APO New York 4, Y., Zip Code 09339.

9Y4LA má QTH ostrov Tobago (platí za stejnou zemi DXCC jako Trinidad) a QSL žádá zasílat přímo na P. O. Box 216, Tobago Isl., W. I.

St. Vincent Island je stále reprezentován stanicí 2P2SY, která je velmi aktivní na DX pásmech a QSL žádá na adresu: P. O. Box 80, St. Vincent Island, B. W. I.

TL8GL je t. č. snad jediná aktivní stanice Středoafrické republiky. Pracuje obvykle na 14 MHz mezi 16.00 až 17.00 GMT a QSL žádá přímo na P. O. Box 704, Bangui, Central African Republic.

PY9HL pracuje ze vzácné brazilské provincie Matto Grosso a je výborný pro všechny brazilské diplomy. Objevuje se na 14 MHz každou 10. GMT.

VR1L pracuje občas v neděli na 21 MHz kolem 11.00 GMT. Slyším ho sice velmi silně, ale zájem o něho je ještě větší! QSL žádá zasílat na K6UJW.

KX6GM má QTH Marchal Islands, a to Atol Kwajalein. Bývá téměř denně na 21 MHz v poledních hodinách. QSL via bureau nebo přímo, jeho adresa v Callbooku je správná.

HC8RS – Rolf na Galapagos, volá vždy v 10.00 GMT na 14 MHz rodné Švédsko a v té době je možné ho se dovolat. Pokud se vám to povede, zasílete mu QSL na SM5EAC.

KG6SS pracuje z ostrova Saipan a platí pro DXCC jako Marianas Islands, což je jiná země než KG6-Guam.

WF0ITU byla stanice ITU v Coloradu, kde pracovali po celý srpen. Je to ovšem jen nový zajímavý prefix.

PJ5MG, jehož QTH je St. Maarten, pracuje na 14 MHz ráno kolem 04.00 GMT a QSL žádá zasílat na W9IGP.

Komu chybí do DXCC jako země ZS3, může přiležitost: v současné době pracuje stanice ZS3HF, nejčastěji na 21 MHz. QSL na P. O. Box 1100, Windhoeck.

Z několika stran došla hlášení o poslechu podivuhodné „expedice“ značky HV0CN/PX. Už jeho QTH, které udával ROME NOME ukazuje, co si o něm máte myslit. Vašek, OK1QM, zase popírá, že by Domenico, HV1CN, neuměl CW, neboť prý ho dělá, dokonce na 7 MHz. Značka HV1CN se ovšem občas objeví na CW, ale jen tehdy, když k němu přijde „na expedici“ některý W.

V LISTOPADU



- ... 2. 11. je večer závod OL na 160 m.
- ... 2. a 3. 11. probíhá na VKV DM UKW Contest.
- ... 9. a 10.-11. by mělo co nejvíce značek OK, OM i OL být na pásmu v československém OK DX Contestu.
- ... ve stejných dnech probíhá na pásmu 7 MHz známý RSGB Contest.
- ... 11. a 25. 11. jsou opět telegrafní pondělky.
- ... 16. a 17. 11. pořádá RSGB Second Top Band Contest.
- ... 17. 11. je pravidelná SSB liga a Provozní aktiv na VKV.
- ... 23. a 24. 11. se uskuteční telegrafní část radioamatérského „mistrovství světa“, CQ WW Contestu.
- ... a konečně 30. 11. až 1. 12. se koná náš tradiční Fone závod.



BY1MAO se objevil na 14 MHz! Pracoval s ním Tonda na OK2KGP. QSL žádal na BY-bureau, ale o jeho pravosti zatím přesvědčen nejsme.

V poslední době se dále objevují prefixy LW, nikdo však dosud nezjistil, o co jde, Jen to, že jsou to norské stanice. Byly slyšeny stanice LW8A, LW5XI/Z atd.

Velmi významný (aspoň na CW) HR4SN pracuje často na 14 MHz CW, obvykle kolem 05.00 GMT. Máme již zprávu, že jeho QSL-listky došly do OK.

OK2BOB hlásí, že pracoval s HH5HS telematicky na 21 MHz v 15.30 GMT. Pracoval expedičním stylem a QSL prý žádal na ARRL. Zatím jeho pravost potvrzenu nemám, ale možné je všechno.

HB9ABO mě požádal o upřesnění zprávy, uveřejněné v AR 7/68. Stanice HB4FE je stanici vojenskou, stejně jako všechny HB4. QSL manažerem této stanice je HB9GK (QSL je však možné poslat i přes bureau), nikoli HB9ABO, který tam byl jen dočasným operátorem a nevyřizuje tedy agendu QSL. Nakonec prosí, abyste mu QSL pro HB4FE neposílali „než se velký proud QSL listků naleje na mě“ – jak vtipně a český piše.

Podle zprávy z NSR prý ARRL odmítá uznat stanici VP2ME do DXCC, neboť prý mimo jiné byly rozesílány QSL, aniž se spjení vůbec uskutečnilo.

HB9TU sděluje několik podrobností z Rio Muni, odkud letos na jaře vysílal jako EA0TU: jediný tamní koncesionář Jose, EA0AH, má sice velmi dobré vybavení (transceiver SWAN 350), ale má velmi slabé jázykové znalosti, takže mu tam prý DL1CW poslal příručky, učebnice atd. (uz to patrně pomohlo, pracoval jsem s EA0AH obsojeně anglicky). Zaslali mu tam prý i deník – aby už nemusel zapisovat spojení na okraj časopisu. Zprávu otiskl DL-QTC.

Soutěže - diplomy

Soutěž k 700. výročí založení města Spišská Nová Ves

Amatéři v tomto městě vypisali soutěž, do nichž se započítávají spojení (u posluchačů odposlechy) se stanicemi v okrese Spišská Nová Ves, a to CW nebo fone (SSB zde však neprácuje ani jediná stanice). Jsou to stanice: OK3KGQ, OK3KPM, OK3SX, OK3CDE, OK3CCH a OK3ZAB. Kromě nich tam měly pracovat od 10. do 20. 9. 1968 zvláště stanice OK5SNV. Podmínkou je navázat nejméně 3 spojení s těmito stanicemi v době od 1. 8. 1968 do 31. 1. 1969. Odměnou bude diplom, vlaječka města nebo znak města Spišská Nová Ves. Za každá spojení dostanete speciální QSL, které jsou vydány zvlášť k tomuto účelu.

Několik adres, které opatřil Ota, OK2BRR. 9G1FN: P. O. Box M-178, Accra, Ghana. 7Q7AM: P. O. Box 215, Lilouwqe, Malawi. 7P8AR: P. O. Box 194, Maseru, Leshoto. 6W8DQ: P. O. Box 971, Dakar, Senegal. 5V4AB: P. O. Box 362, Lome, Togo. 5N2AAF: P. O. Box 1044, Zaria, Nigeria. ZF1QW: P. O. Box 72, Grand Cayman. YA1ZC: P. O. Box 639, Kabul. XW8BP: P. O. Box 40, Vientiane, Laos. EA6BH: P. O. Box 34, Palma de Mallorca, Balearic Islands. FM7WO: P. O. Box 287, Fort de France, Martinique. JW2BH via LA5AJ, a 9Q5NS via WIBPM.

Děkuji všem, kteří přispěli zprávami do tohoto čísla: OK1ADM, OKIADP, OK2QR, OK1QM, OK2BPC, OK2BRR, OK2BOB, OL6AKC, OK1ALQ a OK3SX, posluchačům OK2-3868, OK2-17975, OK2-20601, OK2-16376/1 OK3-13053, OK2-18444, OK2-20603 a

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 13/68

Trh přijimačů v roce 1967 – Elektronický řídící spináč pro analogové počítače – Spektroskopie a elektronika (1) – Kapacitní tranzistorový přijimač Mambo – Informace o polovodičích (40), sovětské tranzistory P601 až P609 – Měřicí přístroje z NDR – Technika televizního příjmu (36) – Zkušenosti s přijimačem Mambo – Elektronické řízení železničních modelů (1) – Tyristory pro využití obou půlvln napájecího napětí – Kondenzátorový mikrofon ve vý můstkovém zapojení – Miniaturní generátor sinusových kmitů.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 14/68

Technika integrovaných obvodů – Nová zapojení, vhodná pro integrované obvody – Magnetofonové pásky jejich perspektivy – Informace o polovodičích (41), sovětské tranzistory P601 až P609 – Měřicí přístroje z NDR – Technika televizního příjmu (závěr) – Zkušenosti s magnetofonovým páskem PS25U-6 – Nové sovětské měřicí přístroje – Spektroskopie a elektronika (2) – Elektronické řízení železničních modelů (2) – Univerzální směšovací zesilovač – Praktické zkoušky doby života.

Rádiotechnika (MLR), č. 8/67

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory – Násobič kmitočtu a konvertor s variápkou – Filtry tónových kmitočtů s proměnnou selektivitou – Kmitočtový kalibrátor pro všechna amatérská pásmá – Amatérský vysílač pro pásmo 80 m s tranzistory – DX – Měření s osciloskopem (5) – Rozhlasový přijimač Melodyn R4900 – Tak pracuje moderní televizní přijimač (2) – Magnetofonové pásky (2) – Přestavba přijimače Minor – Amatérský elektronkový voltměr (2) – Zesilovač 5 W ve třídě A – Přístroj na zkoušení tyristorů a usměrňovacích diod – Stavíme vý předzesilovač – Tranzistorový nabíječ baterii – Tranzistorový přijimač pro řízení modelů – Zesilovač ke kytáre s tremolem – Decibely?

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 7/68

Tranzistorový přijimač AM, FM – Krátké vlny do přijimače Gulyiver – Osciloskop – Elektronické zapalování – Magnetofon Tesla B4 – Laserová holografie – VKV – KV – Hlídač automobilu – Nové knihy.

Radio i televizija (BLR), č. 6/68

Výstava sovětské elektroniky v Sofii – Základy tranzistorových obvodů – Zkušenosti s tranzistorovým přijimačem Echo – Přípravky pro snadné zhotovování děr – Požadavky na obrazový signál v barvové televizi – Přenosný televizor z NDR K67 – Luxmetr pro laboratorní použití – Určení parametrů elektromagnetického relé – Radioelektronika v motorových vozidlech – Elektronicky stabilizované napájecí zdroje – Technika VKV – Bulharské reproduktory.

INZERCE

První tučný rádeč Kčs 20,40, další 10,20. Příslušnou částku poukážte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611, pro Vydavatelství časopisů MNO, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomíňte uvést prodejní cenu.

PRODEJ

Magn. MGK10 (1 000), tranz. zmiešavač 5vstupý, nový (500), VKV diel Narcis (100), A. Fenik, M. Trenčianského 1, Prešov.

AF139 nové, nepoužité (à 110 Kčs). Jan Jelinek, Zborovská, Boskovice, okres Blansko.

Lambda 4 (2 500), TX 1,8-3,5 MHz (400), el. motor (200), sig. gen. (200), zdroj (250). Petr Listopad, Praha 6, Radimova 447/8.

RX-US9 na amatérská pásmá – vestavěný zdroj, 1,5-18 MHz (500). J. Murawski, Praha 3, Lumentovská 12.

Kottek: Čs. rozhl. a telev. přijímače, díl I. a II. (120). Ing. Stránský, Praha 4, Nuselská 78.

Trans. AF139 4 ks (à 120) nepoužité i jednot. Rádi M., Horní Lukavice 24, Plzeň – jih.

KOUPĚ

RX Lambda V, jen v bezvadném stavu. J. Novotný, Vrchlického ul. 321, Třeboň.

Kvalitní RX + TX-30 W, oboje s rozsahy 1,75, 3,5 (7), 14 MHz. Udejte popis a cenu. VI. Šterba, Jiřská 19, Mor. Třebová.

E. Kottek: Čs. rozhl. a tel. přij., I. díl, popř. vyměnění za tranzistory rády: 0C, KF, NU, KU. Fr. Ulom, Kostelec n. Č. l. č. 306.



Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 12/68

Stereofonní gramofonová deska – Dálkové ovládání pro stereofonní zesilovače a televizní přijímače – Tranzistorový stereofonní zesilovač 10 W – Zkušenosti s přijímači Stern Party a Stern Elite – Informace o polovodičích (39), sovětské tranzistory P607 až P609 – Měřicí přístroje z NDR – Stereofonní přijímač Rossiini G 6010 a G 6011 – Technika televizního příjmu (35) – Přestavba magnetofonu TB56-d z tláčítkového na reléové ovládání. Výuka pomocí osciloskopu (2) – Automat na měření stavebnicových jednotek ICMA – Sovětské měřicí přístroje.